245$ O significado de tudo - reflexões de um cidadão-cientista
111$ Richard P. Feynman
222$ Portugal - Gradiva
333$ Literatura norte americana
TRADUÇÃO
JOSÉ LUÍS FACHADA

Título original inglês: The Meaning of It All - Thoughts of a Citizen-Scientist
(c) 1998, by Michelle Feynman e Carl Feynman
Revisão do texto: José Soares de Almeida
Capa: Design de Suzanne Heiser
Fotografia de Richard Feynman: cortesia dos arquivos
do Instituto de Tecnologia da Califórnia
Fotocomposição: Gradiva
Impressão e acabamento: Gráfica Manuel Barbosa & Filhos, L.d"
Reservados os direitos para Portugal por: Gradiva - Publicações, L.da
Rua Almeida e Sousa, 21, r/c, esq. - 1399-041 Lisboa
Telefs. 21 397 40 67/8 - 21 397 13 57 -21 395 34 70
Fax 21 395 34 71 -Email: gradiva@ip.pt
URL: http://www.gradiva.pt
1ª edição: Janeiro de 2001
Depósito legal n° 158 871/2000

Agradecemos a Carl Feynman e a Michelle Feynman por terem tornado este livro possível.
Estamos também reconhecidos à Dr.a Judith Goodstein e ao seu staff dos arquivos do Instituto de Tecnologia da Califórnia, sem cuja amável hospitalidade e cooperação
estas conferências ficariam, provavelmente, esquecidas para sempre.

Visite-nos na Internet
http://www.gradiva.pt

Índice

Nota do editor.....9
A incerteza em ciência.....11
A incerteza nos valores.....39
Esta época não científica.....67
Sobre Richard Feynman.....127

A UNIVERSIDADE DE WASHINGTON

tem o orgulho de apresentar o convidado
da segunda conferência John Danz
PROFESSOR RICHARD P. FEYNMAN
FÍSICO, INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA CALIFÓRNIA
numa série de três conferências sobre o tema
"UM CIENTISTA OLHA PARA A SOCIEDADE"
cujos tópicos incluirão
"ESTA ÉPOCA NÃO CIENTÍFICA"
"A CIÊNCIA E OS VALORES HUMANOS"
"A CIÊNCIA E O FUTURO DO HOMEM"
Nesta série, o Dr. Feynman explora problemas na fronteira entre a ciência e a filosofia, a religião e a sociedade

Nota do editor

É para nós uma grande honra podermos partilhar estas brilhantes e esclarecedoras conferências, aqui publicadas pela primeira vez.
Em Abril de 1963, Richard P. Feynman foi convidado a dar uma série de três conferências na Universidade de Washington (Seattle). Aqui temos Feynman, o homem, revelando,
como só ele sabia, as suas reflexões sobre a ciência e a sociedade, sobre o conflito entre a ciência e a religião, sobre a guerra e a paz, sobre o nosso fascínio
universal pelos discos voadores, sobre a fé nas curas milagrosas e na telepatia, sobre as desconfianças do povo em relação aos políticos - sobre as grandes preocupações
do cidadão-cientista moderno.

Ouro puro, puro Feynman.

I

A incerteza em ciência

Pretendo debruçar-me sobre o impacto da ciência nas ideias do homem noutros campos, um assunto que o Sr. John Danz gostava particularmente de ver discutido. Nesta
primeira conferência falarei sobre a natureza da ciência, sublinhando, em particular, a existência da dúvida e da incerteza. Na segunda discutirei o impacto dos
pontos de vista científicos nas questões políticas, em particular a questão dos inimigos nacionais, e nas questões religiosas. E na terceira descreverei o modo como
a sociedade me olha - podia dizer como a sociedade vê um cientista, mas é de facto apenas como a sociedade olha para mim - e o que podem as futuras descobertas científicas
produzir em termos de problemas sociais.

O que sei de religião e política? Vários amigos do departamento de física e de outros lugares riram-se e disseram "gostava de ir ouvir o que tens para dizer. Não
sabia que te interessavas por esses assuntos." O que eles queriam dizer, é claro, é que me interessava por eles, mas que nunca me atreveria a falar sobre eles.
13

Ao falar do impacto das ideias de um determinado campo noutro campo, estamos sempre sujeitos a fazer figura de parvos. Nestes dias de especialização há muito poucas
pessoas que tenham um conhecimento suficientemente profundo de dois campos do conhecimento para não fazerem figura de parvas num ou noutro desses campos.
As ideias que pretendo expor são antigas. Não há praticamente nada do que vou dizer esta noite que não pudesse ter já sido dito pelos filósofos do século XVII. Porquê
repeti-lo? Porque todos os dias nascem novas gerações. Porque há grandes ideias desenvolvidas na história da humanidade e elas só perduram se forem intencional e
claramente transmitidas de geração em geração.
Muitas das ideias antigas são já do conhecimento comum, pelo que não necessitam de que falemos delas nem de ser explicadas outra vez. Mas as ideias associadas aos
problemas do desenvolvimento da ciência, pelo que vejo, olhando à minha volta, não são do tipo das que toda a gente aprecia. É verdade que há um grande número de
pessoas que se interessam por elas. Numa universidade, em particular, a maioria das pessoas pertencem a este grupo, razão por que talvez não me encontre perante
a audiência certa para as minhas palavras.
Sendo novo na difícil tarefa de falar sobre o impacto das ideias de um determinado campo nas de outro, começarei pelo lado que conheço melhor. E o que conheço de
facto é a ciência. Conheço as suas ideias e os seus métodos, as suas atitudes para com o conhecimento em geral, as fontes do seu progresso, a sua disciplina mental.
Portanto, nesta primeira conferência falarei sobre esta ciência que
14

conheço, deixando as minhas afirmações mais ridículas para as próximas duas conferências, em que, suponho, de acordo com a regra geral, as audiências serão menores.
O que é a ciência? A palavra é habitualmente usada para significar uma de três coisas, ou uma mistura delas. Acho que não temos necessidade de ser muito precisos
- nem sempre é uma boa ideia ser-se muito preciso. A ciência significa umas vezes um método especial de descobrir coisas, outras o corpo de conhecimentos resultante
dessas descobertas. Pode também significar as novas coisas que podem fazer-se quando se descobre algo, ou mesmo a realização dessas novas coisas. A este último campo

chama-se habitualmente tecnologia - mas, se costumam ver a secção de ciência da revista Time, sabem que, aproximadamente, 50 % cobrem as novas coisas que foram descobertas
e outros 50 % as novas coisas que podem ou estão já a ser feitas. Portanto, a definição popular de ciência é, em parte, também tecnologia.
Discutirei estes três aspectos da ciência por ordem inversa. Começarei com as coisas novas que podem fazer-se - isto é, com a tecnologia. A característica mais óbvia
da ciência é a sua aplicabilidade, o facto de, como consequência da ciência, termos poder para fazer coisas. E o efeito que este poder tem produzido nem precisa
de ser mencionado. Toda a revolução industrial teria sido praticamente impossível sem o desenvolvimento da ciência. A possibilidade que hoje temos de produzir quantidades
de alimentos suficientes para alimentar uma população tão grande, de controlar as doenças - o mero facto de poderem existir homens livres sem que haja a necessidade
de
15

recorrer à escravatura para aumentar a produção-, é, provavelmente, o resultado do desenvolvimento de meios de produção científicos.
Mas este poder para fazer coisas não traz consigo instruções sobre o modo como deve ser utilizado, se deve sê-lo para o bem ou para o mal. O resultado deste poder
é, pois, bom ou mau consoante a forma como é usado. Gostamos de aumentar a produção, mas temos problemas com a automatização. Ficamos felizes com o desenvolvimento
da medicina, mas, por outro lado, preocupamo-nos com o número de nascimentos e com o facto de já não morrermos das doenças que eliminámos. Ou ainda, com base no
próprio conhecimento das bactérias, há, porventura, laboratórios secretos onde se trabalha para desenvolver bactérias para as quais será muito difícil descobrir
a cura. Ficamos felizes com o desenvolvimento dos transportes aéreos e impressionamo-nos com os grandes aviões, mas também conhecemos os terríveis horrores da guerra
aérea. Agrada-nos a capacidade que possuímos para comunicar entre as nações, mas preocupamo-nos imediatamente com a possibilidade de a nossa privacidade ser violada
tão facilmente. Estamos excitados com a conquista do espaço; bem, também aí se nos depararão dificuldades. O mais famoso de todos estes balanços é o desenvolvimento
da energia nuclear e os seus problemas óbvios.
Será que a ciência tem algum valor?
Acho que um poder para fazer coisas tem valor. Se o resultado é algo de bom ou de mau, depende da maneira como esse poder é usado, mas o poder em si é um valor.
16

Uma vez no Havai fui levado a ver um templo budista. Dentro do templo um homem disse-me: "Vou dizer-lhe uma coisa que nunca esquecerá: a cada homem são distribuídas

as chaves dos portões do céu. Mas essas chaves abrem também os portões do inferno."
E assim é com a ciência. De certo modo é uma chave para os portões do céu, mas a mesma chave abre também os portões do inferno, e não possuímos instruções que nos
permitam ter a certeza de qual é o portão que temos à nossa frente. Devemos deitar fora a chave e desistir de ter um modo de entrar nos portões do céu? Ou devemos
enfrentar o problema de decidir sobre a melhor maneira de usar a chave? E, evidentemente, uma questão muito séria, mas acho que não devemos negar o valor da chave
para abrir os portões do céu.
Todos os problemas principais da relação entre a sociedade e a ciência se situam nesta área. Quando dizemos ao cientista que deve ser mais responsável pelos efeitos
do seu trabalho na sociedade, é às aplicações da ciência que nos referimos. Se alguém trabalha para desenvolver a energia nuclear, deve ter consciência de que ela
pode ser usada perniciosamente. Portanto, aguardar-se-ia que numa reflexão como esta, feita por um cientista, fosse este o tópico mais importante. Mas não falarei
mais dele. Acho que é um exagero dizer que estes são problemas científicos. São muito mais problemas humanos. Se fabricar o poder é claro, já não o é tanto o respectivo
controle, pois é algo não tão científico e sobre o qual os cientistas, em geral, pouco sabem.
Deixem-me dizer-lhes por que não quero falar sobre isto. Há uns tempos, por volta de 1949 ou 1950, fui para o

Brasil ensinar física. Nesses tempos havia um programa de quatro pontos que era muito entusiasmante - íamos todos ajudar os países subdesenvolvidos. Do que eles
precisavam, obviamente, era de conhecimentos técnicos.
No Brasil vivi na cidade do Rio de Janeiro. No Rio há morros onde existem casas feitas com restos de madeiras partidas e coisas assim. As pessoas que aí vivem são
extremamente pobres. Não têm água nem esgotos. Para obterem água transportam velhos barris de gasolina à cabeça pelos morros a baixo, dirigem-se a um local onde
esteja a ser construído um novo edifício e onde há, portanto, água para misturar o cimento, enchem os barris e voltam a transportá-los morro a cima. Mais tarde pode
observar-se a água a escorrer pelos morros num sujo esgoto a céu aberto. É algo muito deplorável de observar.
E logo ao lado destes morros encontram-se os excitantes edifícios da praia de Copacabana com belos apartamentos...
Disse aos meus amigos do programa dos quatro pontos: "Será um problema de conhecimentos técnicos? Não sabem pôr canalizações pelo morro a cima? Não sabem pôr um
cano até ao cimo do morro de modo que as pessoas possam, pelo menos, subir o morro com os barris vazios e descê-lo com eles cheios?"

Não, não é um problema de conhecimentos técnicos, pois nos apartamentos vizinhos há, evidentemente, canalizações e bombas. Agora compreendemo-lo. Achamos que é um
problema de assistência económica e não sabemos se isso resulta ou não. E acho que nem vale a pena estar aqui a discutir quanto custa pôr um cano e uma bomba até
ao cimo de cada um dos morros.
18

Embora não saibamos resolver o problema, gostaria de sublinhar que tentámos duas coisas, o conhecimento técnico e a assistência económica. Ficámos desencorajados
com ambos e estamos agora a tentar algo diferente. Como veremos mais tarde, parece encorajante. Acho que esta é a maneira de fazer tudo: continuar sempre à procura
de novas soluções.
Esses são, pois, os aspectos práticos da ciência, as novas coisas que podem fazer-se. São tão óbvios que acho que não precisamos de continuar a falar deles.
O próximo aspecto é o seu conteúdo, as coisas que foram descobertas. Este é o seu produto. Isto é o ouro. É a excitação, a paga que se tem pelo trabalho duro, pela
disciplina do pensamento. Esse trabalho não é feito com vista às aplicações. E-o apenas pela excitação do que se descobre. A maioria dos presentes devem saber isto.
Mas àqueles que não o sabem é-me quase impossível, numa simples conferência, transmitir este aspecto tão importante, a parte excitante, a verdadeira razão da ciência.
E sem perceber isto perde-se quase tudo. Não é possível compreender a ciência e a sua relação com tudo o resto sem compreender e apreciar a grande aventura dos nossos
tempos. Ninguém vive neste tempo se não compreender que esta é uma coisa louca, excitante - uma enorme aventura.
Acham que é aborrecido? Não é. É difícil de explicar, mas talvez consiga dar-lhes uma ideia. Deixem-me começar num ponto qualquer, numa ideia qualquer.
Por exemplo, os antigos acreditavam que a Terra era o traseiro de um elefante que estava por cima de uma tartaruga que nadava num mar sem fundo. É claro que o que
19

sustentava o mar era outra questão, cuja resposta ignoravam.
Esta crença dos antigos era produto da sua imaginação. Era uma bela ideia poética. Agora vejam como a encaramos hoje. Será uma ideia aborrecida? O mundo é uma bola
que gira e as pessoas estão agarradas a ela por todos os lados, algumas de cabeça para baixo. E giramos como um espeto em torno de uma enorme fogueira. Giramos à
roda do Sol. Isto é mais romântico, mais excitante. E o que nos mantém? A força da gravitação, que é algo que não é apenas da Terra, mas é o que antes de mais faz
a Terra ser redonda, sustenta o Sol e nos mantém a rodar à volta do Sol na nossa perpétua tentativa de nos afastarmos. Esta gravidade exerce o seu poder não apenas

sobre as estrelas, mas também entre as próprias estrelas; mantém-nas nas grandes galáxias ao longo de quilómetros e quilómetros em todas as direcções.
Este universo já foi descrito por muita gente, mas os seus limites continuam a ser tão desconhecidos como o fundo do mar sem fundo da outra ideia - precisamente
tão misterioso, tão inquietante e tão incompleto como as descrições poéticas que o antecederam.
Mas reparem que a imaginação da natureza é muito maior do que a imaginação do homem. Ninguém que não a tivesse desvendado através das observações podia alguma vez
ter imaginado a maravilha que é a natureza.
Ou a Terra e o tempo. Já alguma vez leram nalgum sítio, escrito por algum poeta, alguma coisa sobre o tempo que se compare com o tempo real, com o longo e lento
processo da evolução? Primeiro havia a Terra sem nada vivo

sobre ela. Durante milhares de milhões de anos esta bola rodava com os seus ocasos e as suas ondas, o seu mar e os seus ruídos, sem que nada de vivo nela houvesse
para apreciar. Conseguem conceber, conseguem formar uma ideia do que seja o significado de um mundo sem um único ser vivo sobre ele? Estamos tão habituados a olhar
para o mundo do ponto de vista dos seres vivos que nos é difícil compreender o que significa estar vivo e, no entanto, na maior parte do tempo o mundo não possuiu
qualquer ser vivo. E na maioria dos lugares do universo ainda hoje, provavelmente, não há nada vivo.
Ou a própria vida. A maquinaria interna da vida, a química das componentes, é algo de belo. E acontece que toda a vida está interligada com todas as outras vidas.
Há uma componente que é a clorofila, um composto químico importante no processo de oxigenação das plantas, que tem uma espécie de padrão anguloso; é um anel muito
bonito chamado anel de benzina. Bastante afastados das plantas estão os animais, como nós, e nos nossos sistemas de absorção do oxigénio, no sangue, na hemoglobina,
há os mesmos anéis interessantes e tão especiais. Estes têm ferro no interior, em vez de magnésio, e por isso são vermelhos, em vez de verdes, mas são os mesmos
anéis.
As proteínas das bactérias e dos seres humanos são as mesmas. De facto, descobriu-se recentemente que é possível ordenar à máquina de produção de proteínas das bactérias
a partir de glóbulos vermelhos que produza proteínas de glóbulos vermelhos. Como a vida está próxima da vida. A universalidade da química profunda dos seres vivos
é, na verdade, uma coisa fantástica e maravilhosa.

E nós, humanos, temos sido ao longo dos tempos demasiado presunçosos para reconhecermos a nossa afinidade com os próprios animais.

Ou os átomos. Belo - quilómetros e quilómetros de bolas atrás de bolas com um padrão repetitivo nos cristais. Coisas que parecem paradas e sossegadas, como um copo
de água tapado há vários dias, estão permanentemente activas; os átomos deixam a sua superfície, ressaltam pelo ar e regressam. O que à vista desarmada nos parece
parado é, de facto, uma dança dinâmica e louca.
E, uma vez mais, descobriu-se que todo o mundo é constituído pelos mesmos átomos, que as estrelas são feitas do mesmo material que nós. Levanta-se então a questão
de saber donde veio este nosso material. Não apenas donde veio a vida ou donde veio a Terra, mas donde veio o material de que é constituída a vida e a Terra. Parece
que terá sido vomitado pela explosão de uma estrela, tal como hoje estão a explodir algumas estrelas. Portanto, este pedaço de lama espera 4,5 mil milhões de anos,
evolui, transforma-se, e hoje encontra-se aqui de pé uma criatura estranha que fala para criaturas estranhas na audiência. Que mundo maravilhoso!
Ou a fisiologia dos seres humanos. Não interessa aquilo sobre que falo. Se observarem qualquer coisa com atenção, verão que não há nada mais emocionante do que a
verdade, a reles paga do cientista, descoberta pelos seus penosos esforços.
Em fisiologia podem pensar na bombagem do sangue, nos excitantes movimentos de uma rapariga a saltar à corda. O que se passa lá dentro? O sangue é bombeado, os nervos
interligados - com que rapidez os nervos dos músculos

comunicam com o cérebro para lhe dizerem "agora tocámos no chão, aumenta a tensão para não magoar os calcanhares". E, à medida que a rapariga dança para cima e para
baixo, há outro conjunto de músculos que é alimentado por outro conjunto de nervos que diz "um, dois, três, olaré, um, dois, três...". E enquanto faz isso, provavelmente,
sorri para o professor de fisiologia que a observa. Também isso é complicado!
E depois a electricidade! As forças de atracção, do positivo e do negativo, são tão fortes que em qualquer substância normal todas as cargas positivas e negativas
estão cuidadosamente equilibradas, todas se atraem mutuamente. Durante muito tempo ninguém notou sequer o fenómeno da electricidade, excepto de vez em quando ao
esfregar um pedaço de âmbar e ao verificar que atraía pedaços de papel.
E, no entanto, hoje descobrimos, brincando com estas coisas, que temos uma enorme maquinaria
dentro de nós. Mas a ciência ainda não é completamente apreciada.
Para dar um exemplo, li a História Química de Uma Vela de Faraday, um conjunto de seis lições de Natal para crianças. O ponto de vista subjacente às lições de Faraday
era o de que para qualquer coisa que olhemos, se olharmos para ela suficientemente perto, estamos envolvidos com o universo inteiro. E foi o que ele fez, olhando

para os diversos aspectos de uma vela, em combustão, a química, etc. Mas a introdução do livro, ao descrever a vida e algumas das descobertas de Faraday, explica
que ele havia descoberto que a quantidade de electricidade necessária para realizar a electrólise perfórmica das substâncias químicas é proporcional ao número de
átomos separados dividido pela
23

valência. E explica, além disso, que os princípios por ele descobertos são hoje utilizados na cromagem e na pintura anódica do alumínio, bem como em dúzias de outras
aplicações industriais. Dizer só isto é pouco. Eis o que disse Faraday da sua própria descoberta: "Os átomos de matéria estão de certo modo imbuídos ou associados
a potências eléctricas, às quais devem as suas qualidades mais espantosas, entre elas a sua mútua afinidade química." Tinha descoberto que o que determina que os
átomos se juntem, o que determina as combinações de ferro e oxigénio, é o facto de alguns deles serem electricamente positivos e outros electricamente negativos
e de se atraírem uns aos outros em proporções definidas. Descobriu também que a electricidade aparece em unidades, em átomos. Foram ambas descobertas importantes,
mas o mais excitante foi tratar-se de um dos momentos mais dramáticos na história da ciência, um desses raros momentos em que dois grandes campos se juntam e são
unificados. De repente descobriu que duas coisas aparentemente diferentes eram diferentes aspectos da mesma coisa. Estudava-se a electricidade e estudava-se a química.
Eram dois aspectos da mesma coisa - as alterações químicas resultavam de forças eléctricas. E ainda hoje são entendidas deste modo. Assim, dizer apenas que os princípios
são usados na cromagem é indesculpável.
E os jornais, como sabem, têm um estilo-padrão para anunciarem toda a descoberta hoje feita em fisiologia: "O inventor disse que a descoberta pode ter aplicação
na cura do cancro." Mas não conseguem explicar o valor da descoberta em si mesma.
24

Tentar compreender a maneira como funciona a natureza envolve um terrível teste à capacidade do raciocínio humano. Envolve astúcias subtis, belos e intricados novelos
lógicos que é necessário seguir para não cometer erros na previsão do que irá acontecer. As ideias da mecânica quântica e da relatividade são exemplos disso mesmo.
O terceiro aspecto da minha conferência é o da ciência como método de descobrir coisas. Este método baseia-se no princípio de que a observação é o juiz que decide
se uma determinada coisa é de uma maneira ou de outra. Todos os outros aspectos e características da ciência podem ser imediatamente apreendidos se se compreender

que a observação é o juiz último e definitivo da verdade de uma ideia. Mas a "prova" usada neste sentido significa realmente um "teste", do mesmo modo que uma prova
de vinho é um teste ao vinho, e para as pessoas de hoje a ideia deve de facto ser traduzida como "a excepção testa a regra". Ou, expressa de outro modo, "a excepção
prova que a regra está errada". É este o princípio da ciência. Se há uma excepção a uma determinada regra que possa ser confirmada pela observação, essa regra está
errada.
As excepções a qualquer regra são em si mesmas muito interessantes ao mostrarem-nos que a velha regra está errada. Torna-se então muito excitante descobrir qual
é a regra certa, se é que ela existe. A excepção é estudada juntamente com outras condições que produzem efeitos semelhantes. O cientista tenta encontrar mais excepções
e determinar as respectivas características, um processo continuamente excitante em todo o seu desenrolar. Não evita mostrar que as regras estão erradas: o progresso
e a excitação

estão exactamente na atitude oposta. Tenta mostrar a si próprio o erro o mais rapidamente possível.
O princípio de que a observação é o juiz impõe severas limitações ao tipo de questões que podem ser respondidas. Devem limitar-se a questões que possam ser colocadas
do seguinte modo: "Se fizer isto, o que irá acontecer?" Há maneiras de o tentar e ver. Questões como "devo fazer isto?" e "qual é o valor disto?" não são do mesmo
tipo.
Mas, se uma coisa não é científica, se não pode ser sujeita ao teste da observação, isso não significa que esteja morta, ou errada, ou que seja estúpida. Não estamos
a tentar argumentar que a ciência seja de algum modo boa e as outras coisas más. Os cientistas pegam em todas as coisas que podem ser analisadas através da observação
e é assim que são descobertas as coisas a que se chama ciência. Mas há coisas que ficam de fora e para as quais este método não funciona. Isso não quer dizer que
essas coisas não sejam importantes. São, de facto, em muitos sentidos, as mais importantes. Em qualquer decisão para a acção, quando temos de decidir sobre o que
devemos fazer, há sempre um "devo" envolvido, e isso não pode ser concluído com um simples "se fizer isto, o que irá acontecer?". Podem dizer: "Claro, vemos o que
aconteceria e depois decidimos se queremos que isso aconteça ou não." Mas é precisamente esse passo que o cientista não pode dar. Podemos imaginar o que vai acontecer,
mas temos de decidir depois se gostamos do que vier a acontecer.
Em ciência há um certo número de consequências técnicas que resultam do princípio da observação enquanto

juiz. Por exemplo, a observação não pode ser grosseira. É preciso ser muito cuidadoso. Pode ter havido um pedaço de poeira no aparelho que fez mudar a cor; não foi
o que pensámos. Temos de conferir, e voltar a conferir, cuidadosamente as observações para termos a certeza de que compreendemos bem todas as condições e que não
interpretámos mal o que fizemos.
É interessante que esta meticulosidade, que é uma virtude, seja muitas vezes mal compreendida. Quando alguém diz que uma coisa foi feita cientificamente, o que muitas
vezes quer dizer é que foi feita meticulosamente. Já ouvi pessoas a falar do extermínio "científico" dos Judeus na Alemanha. Não houve nada de científico nesse facto.
Apenas foi meticuloso. Não se tratou de fazer observações e de, em seguida, as verificar para determinar algo. Nesse sentido também teria havido extermínios "científicos"
de pessoas no tempo dos Romanos e noutros períodos em que a ciência não estava desenvolvida como hoje e não se prestava muita atenção à observação. Nesses casos
deve falar-se de meticulosidade e não de ciência.
Há um certo número de técnicas especiais associadas ao jogo de fazer observações, e muita da chamada filosofia da ciência está relacionada com uma discussão dessas
técnicas. A interpretação de um resultado é um exemplo. Tomando um exemplo trivial, há uma famosa anedota de um homem que se queixa a um amigo de um fenómeno misterioso.
Os cavalos brancos da sua quinta comem mais do que os pretos. Anda preocupado e não consegue compreender a razão de tal facto até que o amigo lhe sugere que talvez
tenha mais cavalos brancos do que pretos.

Parece ridículo, mas pensemos quantas vezes são feitos erros semelhantes nos mais diversos julgamentos. Diz-se: "A minha irmã constipou-se e em duas semanas seguidas..."
É um daqueles casos, se pensarmos bem, em que há mais cavalos brancos. O raciocínio científico requer uma certa disciplina e devíamos tentar ensinar esta disciplina,
pois mesmo ao nível mais corriqueiro estes erros são hoje desnecessários.
Outra característica importante da ciência é a sua objectividade. É necessário olhar objectivamente para os resultados da observação porque o observador pode gostar
mais de um resultado do que de outro. Realiza-se várias vezes a experiência e, devido a irregularidades, como os pedaços de poeira que caem, o resultado varia de
cada vez que é efectuada. Não temos tudo sob controle. Gostávamos que o resultado fosse de uma determinada maneira, razão por que, sempre que resulta dessa maneira, dizemos: "Vêem, resultou desta maneira." Da próxima vez que realizamos
a experiência ela resulta diferente. Provavelmente, da primeira vez havia um pedaço de poeira, mas ignorámo-lo.
Estas coisas parecem óbvias, mas as pessoas não lhes prestam a devida atenção ao decidirem questões científicas ou questões na periferia da ciência. Podia haver

um pouco de bom senso, por exemplo, na maneira como são analisadas as subidas e descidas de stocks em virtude do que disse ou deixou de dizer o presidente.
Outro ponto técnico interessante é que, quanto mais específica é uma regra, mais interessante é. Quanto mais definida é a afirmação, mais interessante se torna testá-la.
Se alguém propusesse que os planetas andam à volta do
28

Sol porque toda a matéria planetária tem uma espécie de tendência para o movimento, uma espécie de motilidade, chamemos-lhe um oomph, esta teoria podia explicar
também um bom número de outros fenómenos. Então é uma boa teoria, não é?
Não. Nem de perto é tão boa como a afirmação de que os planetas andam à volta do Sol sob
a influência de uma força central cuja intensidade é inversamente proporcional ao quadrado da distância ao centro. A segunda teoria é melhor por ser tão específica,
por ser tão pouco provável que seja obra do acaso. É tão definida que o menor erro de movimento pode mostrar que está errada; se os planetas vagueassem pelo espaço,
de acordo com a primeira teoria, podia dizer-se: "Bem, essa é a piada no comportamento do oomph."
Portanto, quanto mais específica é a regra, mais poderosa é, mais sujeita está às excepções e mais interessante e valioso se torna verificá-la.
As palavras podem não significar nada. Se forem usadas de tal modo que delas não possamos tirar conclusões precisas, como no meu exemplo do oomph, então a afirmação
que estabelecem não significa quase nada, uma vez que podemos explicar quase tudo com base na afirmação de que as coisas têm tendência para a motilidade. Sobre isto
muito foi já feito pelos filósofos, que dizem que as palavras devem ser definidas de um modo muito preciso. Na verdade, discordo de certo modo desta afirmação; acho
que uma precisão extrema nas definições nem sempre vale a pena e, por vezes, nem é possível - de facto, a maioria das vezes não é possível, mas não quero entrar
aqui nessa discussão.
29

A maior parte do que os filósofos dizem sobre a ciência diz respeito aos aspectos técnicos envolvidos na verificação de que o método funciona bem. Se esses pontos
técnicos são úteis num campo em que a observação não seja o juiz, não faço ideia. Não quero dizer que tudo tenha de ser feito da mesma maneira quando é usado um
método de verificação diferente da observação. Num campo diferente talvez não seja tão importante ter cuidado com o significado das palavras ou que as regras sejam
tão específicas, etc. Não sei.
Em tudo isto deixei de fora algo de muito importante. Disse que a observação era o juiz da verdade de uma ideia. Mas donde vem a ideia? O desenvolvimento rápido

e o progresso da ciência requerem que os seres humanos inventem algo para testar.
Na Idade Média pensava-se que as pessoas faziam simplesmente muitas observações e que as próprias observações sugeriam as leis. Mas não é assim que funciona. É preciso
muito mais imaginação do que isso. A próxima coisa sobre que temos de falar é, pois, donde vêm as ideias novas. Na verdade, não faz muita diferença, desde que elas
surjam. Temos uma maneira de decidir se uma ideia é correcta ou não e que nada tem a ver com o modo como surgiu. Testamo-la simplesmente pela observação. Portanto,
em ciência não nos interessa donde surgiu uma ideia.
Não há uma autoridade para decidir se uma ideia é boa. Perdemos a necessidade de pedir a uma autoridade que decida se uma ideia é ou não verdadeira. Podemos consultar
uma autoridade e deixá-la sugerir algo; testamo-lo e descobrimos se é verdadeiro ou falso. Se for falso, tanto

pior - assim, as "autoridades" perdem alguma da sua "autoridade".
As relações entre os cientistas, como entre a maioria das pessoas, eram inicialmente muito argumentativas. Isto foi verdade nos primórdios da física, por exemplo.
Mas na física actual são extremamente boas. Um argumento científico provocará, provavelmente, uma grande dose de riso e de incerteza de ambos os lados, com ambos
a imaginarem experiências e a apostarem no seu resultado. Em física há já tanta observação acumulada que é quase impossível pensar numa ideia verdadeiramente nova,
diferente de todas as que já foram apresentadas e que, contudo, esteja de acordo com todas as observações que foram realizadas. Portanto, quando ouvimos algo de
novo de alguém, num lugar qualquer, não vamos indagar por que faz essa pessoa essas afirmações.
Muitas ciências ainda não se desenvolveram tanto e a sua situação é hoje análoga à dos primeiros tempos da física, em que havia muita discussão, pois não existiam
tantas observações. Sublinho este facto porque acho interessante que as relações humanas possam tornar-se menos argumentativas a partir do momento em que há uma
maneira independente de julgar a verdade.
A maioria das pessoas acham surpreendente que em ciência não interesse o passado do autor de uma ideia nem as motivações que o levam a expô-la. Ouvimos, e, se nos
soa a algo que vale a pena ser tentado, algo que pode ser tentado, que é diferente e não, obviamente, contrário ao que anteriormente observámos, torna-se emocionante
e compensador. Não temos de nos preocupar com o tempo que

terá levado a estudá-la ou por que pretende ser ouvido. Neste sentido, pois, não interessa donde vêm as ideias. A sua origem real é desconhecida; chamamos-lhe -

como se sabe - a imaginação do cérebro humano, a imaginação criativa; é simplesmente um desses eurekas.
É surpreendente que as pessoas suponham que não há imaginação em ciência. É um tipo de imaginação muito interessante, diferente da do artista. A grande dificuldade
reside em tentar imaginar algo que nunca se viu, que seja consistente em todos os pormenores com o que já se observou e ao mesmo tempo seja diferente do que até
aí se pensava; mais, terá de ser uma afirmação bem definida, e não apenas uma proposição vaga. É, na verdade, difícil.
Incidentalmente, o mero facto de haver regras que devam verificar-se é uma espécie de milagre; é, sem dúvida, um milagre que seja possível encontrar uma regra como,
digamos, a lei da gravitação universal. Não é completamente compreendida, mas dá-nos a possibilidade da previsão, isto é, diz-nos o que devemos esperar que aconteça
numa determinada experiência que ainda não realizámos.
É interessante, e absolutamente essencial, que as diversas regras da ciência sejam mutuamente consistentes. Uma vez que as observações são sempre as mesmas, não
pode uma regra prever uma coisa e outra regra uma coisa diferente daquela. A ciência não é, portanto, um assunto para especialistas; é completamente universal. Falei
dos átomos em fisiologia, em astronomia, em electricidade, em química. São universais e têm de ser mutuamente consistentes. Não é possível avançar com algo de novo
que não seja constituído por átomos.

É interessante que a nossa razão esteja sempre a tentar adivinhar novas regras e que, pelo menos em física, essas regras sejam cada vez mais reduzidas. Dei o exemplo
da maravilhosa redução das regras em química e em electricidade a uma só, mas há muitos outros exemplos.
As regras que descrevem a natureza parecem ser matemáticas. Isto não resulta de a observação ser o juiz e não é uma necessidade característica da ciência ser matemática.
Simplesmente acontece que, pelo menos em física, podem enunciar-se leis matemáticas que permitem fazer previsões poderosas. Por que é matemática a natureza é, uma
vez mais, um mistério.
E agora chegamos a um ponto importante. As antigas leis podem estar erradas. Mas como é que uma observação pode estar incorrecta? Se foi cuidadosamente verificada,
como pode estar errada? A resposta é que, em primeiro lugar, as leis não são as observações e, em segundo, as experiências são sempre imprecisas. As leis são leis
adivinhadas, extrapolações, e não algo que as observações insistam em mostrar. Não passam de bons palpites que até ao momento conseguiram atravessar o crivo. Acontece,
porém, que mais tarde os crivos têm os buracos mais estreitos do que os usados anteriormente e a lei é apanhada. Portanto, as leis são adivinhadas; são extrapolações

na direcção do desconhecido. Não se sabe o que vai acontecer; por isso faz-se um palpite.
Por exemplo, pensava-se - foi descoberto - que o movimento não afecta o peso das coisas - se pesarmos um pião a rodar e depois de parado, pesará o mesmo. Isto é
o resultado de uma observação. Mas não podemos pesar

uma coisa com a aproximação de um número infinitesimal de casas decimais, às bilionésimas, digamos. Hoje sabemos que um pião a rodar pesa mais algumas partes em
1 bilião do que parado. Se o pião rodar tão depressa que o seu bordo percorra 300 000 quilómetros num segundo, o aumento de peso torna-se apreciável - mas não abaixo
desse valor. As primeiras experiências foram feitas com piões que rodavam a velocidades muito inferiores a 300 000 quilómetros por segundo. Parecia, pois, que a
massa do pião em rotação e parado era a mesma, tendo alguém palpitado que a massa nunca variava.
Que loucura! Mas que louco! É apenas uma lei adivinhada, uma extrapolação. Por que fez algo tão pouco científico? Nada havia de pouco científico nesse palpite; era
apenas incerto. Teria sido não científico não adivinhar. Tem de ser feito porque as extrapolações são a única coisa que tem algum valor real. Trata-se do princípio
de que vale a pena conjecturar o que pensamos que acontecerá num caso em que não fizemos a observação. O conhecimento não tem valor real se apenas me dizem o que
aconteceu ontem. Se queremos fazer alguma coisa - não apenas necessária, mas também divertida -, temos de dizer o que acontecerá amanhã. Temos de deitar a cabeça
de fora, de nos expor.
Qualquer lei científica, qualquer princípio científico, qualquer descrição dos resultados de uma observação, são sempre uma espécie de resumo que deixa os pormenores
de fora, pois nada pode ser afirmado com precisão absoluta. O homem simplesmente esqueceu-se - devia ter enunciado a lei "a massa não muda muito desde que a velocidade
não seja muito elevada." O jogo consiste em

enunciar uma regra específica e ver se ela consegue atravessar o crivo. Portanto, a conjectura específica era a de que a massa nunca se altera. Que possibilidade
excitante! E nem importa que se tenha verificado não ser este o caso. Era simplesmente uma conjectura incerta e não há mal nenhum nisso. É preferível dizer algo,
mesmo quando não se tem a certeza, a não dizer nada.
É necessariamente verdade que todas as coisas que afirmamos em ciência, todas as conclusões que tiramos, são incertas, pois são apenas conclusões. São conjecturas
sobre o que irá passar-se e não podemos saber exactamente o que vai passar-se porque nunca fazemos todas as experiências.

É curioso como o efeito sobre a massa de um pião a girar é tão pequeno que podemos dizer "bem, não faz diferença nenhuma". Mas chegar a uma lei correcta, ou pelo
menos a uma que se mantenha após crivos sucessivos, requer uma tremenda inteligência e imaginação e um completo remendo na nossa filosofia, na nossa compreensão
do espaço e do tempo. Refiro-me à teoria da relatividade. Acontece que os efeitos insignificantes daí resultantes requerem sempre as mais revolucionárias modificações
de ideias.
Os cientistas estão, pois, habituados a lidar com a dúvida e a incerteza. Todo o conhecimento científico é incerto. E esta experiência com a dúvida e a incerteza
é importante. Creio mesmo que tem um valor tão alto que se estende para lá da ciência. Creio que para resolver qualquer problema que ainda não tenha sido resolvido
é preciso deixar entreaberta a porta para o desconhecido. É preciso manter
35

aberta a possibilidade de não termos toda a razão. De outro modo, se já temos uma ideia predefinida, podemos não conseguir resolver nada.
Quando o cientista nos diz que não sabe a resposta, é um ignorante. Quando diz que tem um palpite sobre o modo como as coisas vão funcionar, está inseguro a esse
respeito. Quando tem a certeza sobre o modo como as coisas irão passar-se e afirma "aposto que é assim que tudo vai passar-se", ainda continua em dúvida. E para
podermos progredir é de extrema importância que saibamos reconhecer essa ignorância e essa dúvida. É por termos dúvidas que nos propomos olhar em novas direcções
à procura de novas ideias. A velocidade de desenvolvimento da ciência não é apenas a velocidade a que realizamos as observações, mas, muito mais importante do que
isso, a velocidade a que criamos novas coisas para testar.
Se não fôssemos capazes ou não desejássemos olhar em novas direcções, se não tivéssemos dúvidas e não soubéssemos reconhecer a nossa ignorância, nunca chegaríamos
a ter ideias novas. Não haveria nada para verificar pois já conheceríamos a verdade. Aquilo a que hoje chamamos conhecimento científico é, pois, um corpo de afirmações
com diversos graus de certeza. Algumas são muito incertas, outras são quase certas, mas nenhuma é absolutamente certa. Os cientistas estão habituados a isso. Sabemos
que é consistente conseguir viver sem saber toda a verdade. Algumas pessoas perguntam: "Como é que conseguem viver sem saber?" Não percebo o que querem dizer com
isso. Sempre vivi sem saber. É fácil. O que quero saber é como é possível saber.
36

Esta liberdade de duvidar é uma questão importante em ciência e, creio, também noutros campos. Nasceu de uma luta. Foi uma luta ser permitido duvidar, não ter certezas.

Não queria que esquecêssemos a importância dessa luta e, como consequência, que a abandonássemos. Sinto uma grande responsabilidade enquanto cientista que sabe do
grande valor de uma filosofia da ignorância e do progresso que essa filosofia tornou possível, progresso esse que é fruto da liberdade de pensamento. Sinto a responsabilidade
de proclamar o valor dessa liberdade e de ensinar que não devemos temer a dúvida, mas antes devemos acolhê-la como a possibilidade de um novo potencial para os seres
humanos. Se sabemos que não temos a certeza, temos a possibilidade de melhorar a situação. Quero exigir esta liberdade para as gerações futuras.
A dúvida é claramente um valor em ciência. Se o é também noutros campos, é uma questão em aberto e uma matéria incerta.
Espero poder discutir este tópico nas próximas conferências e demonstrar que é importante duvidar e que a dúvida não é uma coisa que devamos temer, mas antes algo
de um valor inestimável.
37

II

A incerteza nos valores

Ficamos tristes quando pensamos nas enormes potencialidades que os seres humanos parecem ter e contrastamos essas potencialidades com os poucos sucessos que conseguimos.
Temos pensado repetidamente que podíamos fazer muito melhor. No passado, por entre os pesadelos da época em que viviam, as pessoas tinham sonhos para o futuro e
nós, que somos esse futuro, embora muitos desses sonhos tenham sido ultrapassados, continuamos em grande medida a ter os mesmos sonhos. As esperanças que hoje alimentamos
quanto ao futuro são em grande medida as mesmas que no passado.
Simultaneamente, as pessoas pensavam que o potencial que possuíamos não se desenvolvia devido à ignorância
e que, portanto, a educação era a solução para o problema, que, se todos fossem educados, talvez pudéssemos ser todos Voltaires. Mas acontece que o mal e a falsidade
podem ser tão facilmente ensinados como o bem. A educação é um grande poder, mas pode funcionar em ambos os sentidos. Já ouvi dizer que a comunicação entre as nações
devia conduzir a uma maior compreensão e, por esse meio, a uma solução para o problema do desenvolvimento
41

das potencialidades do homem. Mas os meios de comunicação podem ser dirigidos e estrangulados. O que comunicamos tanto podem ser verdades como mentiras, propaganda
ou verdadeira e valiosa informação. A comunicação é também uma grande força que tanto pode ser usada para o bem como para o mal. Durante algum tempo pensámos que

as ciências aplicadas libertariam os homens, pelo menos, das dificuldades materiais e há disso bons exemplos registados, especialmente em medicina. Por outro lado,
os cientistas trabalham actualmente em laboratórios secretos no desenvolvimento de doenças que tiveram tanto cuidado em controlar. Ninguém gosta da guerra. Hoje o nosso sonho é o de que a paz seja a solução. Sem as despesas com os armamentos poderíamos fazer o que quiséssemos. E a paz é uma
grande força para o bem e para o mal. Como é que pode ser para o mal? Não sei. Veremos, se alguma vez conseguirmos a paz. Temos, sem dúvida, a paz como uma grande
força, tal como o poder material, a comunicação, a educação, a honestidade e os ideais de muitos sonhadores. Temos hoje mais forças deste tipo para controlar do
que os antigos. E talvez estejamos a fazer um bocadinho melhor do que a maioria deles o fariam. Mas o que devíamos conseguir fazer parece ainda gigantesco em comparação
com os frágeis sucessos alcançados. E porquê? Por que não conseguimos conquistar-nos a nós próprios? Porque descobrimos que mesmo as forças e capacidades fundamentais
não trazem consigo instruções claras sobre o modo como devemos usá-las. Por exemplo, a grande acumulação de conhecimento sobre o comportamento do mundo físico

apenas nos convence de que há uma espécie de falta de sentido nesse comportamento. A ciência não nos ensina directamente o que é bom e o que é mau.
Através dos tempos os homens têm tentado aprofundar o significado da vida. Acham que, se conseguissem dar algum significado, alguma direcção, ao todo, às suas acções,
se libertariam grandes forças humanas. Deste modo, muitas respostas foram dadas à questão do significado de tudo. Mas eram todas de diferentes tipos. E os proponentes
de uma ideia olhavam com horror para as acções dos crentes de outra - horror porque, do ponto de vista de quem discorda, todas as grandes potencialidades da raça
estavam a ser cegamente dirigidas por um caminho falso e limitador. De facto, é através da história das enormes monstruosidades criadas por falsas crenças que os
filósofos compreendem as enormes e fantásticas potencialidades dos seres humanos.
O sonho é encontrar a via aberta. Qual é então o significado de tudo? O que é que podemos dizer hoje para desvendar o mistério da existência? Se tivermos tudo em
conta, não apenas o que os antigos sabiam, mas também tudo o que descobrimos até hoje e que eles desconheciam, temos de admitir que não sabemos responder a esta
questão. Mas acho que, ao admitirmos isto, estamos, provavelmente, a encontrar a via aberta.
Admitindo que não sabemos, e mantendo permanentemente a atitude de que não sabemos a direcção que necessariamente devemos seguir, dá-nos uma possibilidade de alteração,

de pensamento, de novas contribuições e novas descobertas para o problema de desenvolvermos um modo
43

de fazermos o que realmente queremos, mesmo que não saibamos o que queremos.
Olhando para trás para os piores períodos, parece-nos sempre que foram tempos em que havia pessoas que acreditavam em algo com fé e dogmatismo absolutos. E levavam
tão a sério essas crenças que insistiam em que toda a gente concordasse com elas. E em seguida faziam coisas que estavam em contradição directa com essas próprias
crenças apenas para manterem que o que haviam afirmado era verdadeiro.
Portanto, como já desenvolvi numa conferência anterior, e quero reafirmá-lo aqui, entendo que é na admissão da ignorância e da incerteza que há esperança para uma
evolução contínua dos seres humanos numa direcção que não fique confinada ou mesmo permanentemente bloqueada, como já tantas vezes aconteceu em vários períodos da
história do homem. Afirmo que não sabemos qual é o significado da vida e quais são os verdadeiros valores morais, que não podemos escolhê-los, e assim sucessivamente.
Não podemos fazer uma discussão sobre os valores morais, sobre o significado da vida, etc., sem cairmos na grande fonte dos sistemas da moralidade e das descrições
do significado da vida, que pertence ao campo da religião.
Por isso, acho que não poderia dar três conferências sobre a questão do impacto das ideias científicas nas restantes ideias sem discutir completa e francamente a
relação da ciência com a religião. Nem sei por que teria de me desculpar por esta incursão e, como tal, não vou apresentar qualquer desculpa. Mas gostaria de começar
por discutir a questão do conflito, se é que ele existe, entre a ciência e a
44

religião. Já descrevi aproximadamente o que entendia por ciência, pelo que terei de dizer o que entendo por religião, o que é extremamente difícil, uma vez que cada
pessoa a entende de maneira diferente. Nessa discussão atribuo à religião o significado quotidiano, vulgar, falo do tipo de religião de ir à igreja, não da elegante
teologia que está por trás dessas crenças, mas do modo como as pessoas comuns nelas crêem de uma maneira mais ou menos convencional.
Acho que há um conflito entre a ciência e a religião, definida esta mais ou menos deste modo. E, para colocar a questão em termos de fácil discussão, tomando tudo
muito claro, em vez de enveredar por um estudo teológico difícil, gostaria de apresentar um problema que acho que se levanta de tempos a tempos.
Um jovem de uma família religiosa vai para a universidade estudar ciência. Como consequência desses estudos científicos, começa, naturalmente, a duvidar, por imperativo

dos próprios estudos. Começa, primeiro, por duvidar e, depois, por descrer, talvez, do deus do seu pai. Por "Deus" entendo o tipo de deus pessoal, ao qual se reza,
que tem algo a ver com a criação e a quem se reza talvez por valores morais. Este fenómeno acontece muitas vezes. Não é um caso imaginário ou isolado. Creio mesmo
que, embora não possua estatísticas sobre isso, mais de metade dos cientistas não crêem no deus dos seus pais, ou sequer em Deus num sentido convencional. A maioria
dos cientistas não acreditam nisso. Porquê? O que acontece? Ao responder a estas questões acho que esclareceremos os problemas da relação entre a religião e a ciência.
45

Bem, então por que acontecerá isso? Há três possibilidades. A primeira é que, sendo o jovem ensinado por cientistas e, como já apontei, sendo estes ateus, o seu
demónio se espalhe de professor para estudante e isto de maneira perpétua... Obrigado pelos risos. Se perfilham este ponto de vista, então acho que sabem menos de
ciência do que eu de religião.
A segunda possibilidade consiste em sugerir que o jovem, ao aprender apenas um pouco de ciência, pense que já sabe tudo e que, quando se tornar um pouco mais maduro,
compreenderá melhor todas estas questões. Não creio. Acho que há muitos cientistas maduros, ou homens que se consideram maduros - e, se não soubesse antecipadamente
a sua posição relativamente às crenças religiosas, toda a gente os consideraria maduros -, que não crêem em Deus. Na realidade, acho que a resposta é precisamente
a inversa. A questão não reside em ele achar que já sabe tudo, mas em ter percebido de repente que não sabe tudo.
A terceira possibilidade de explicação do fenómeno é que talvez o jovem não compreenda correctamente a ciência, que a ciência não pode infirmar a existência de Deus
e que a crença simultânea na ciência e na religião é consistente.
Concordo que a ciência não pode infirmar a existência de Deus. Concordo em absoluto. Também concordo
que é consistente uma crença simultânea na ciência e na religião. Conheço muitos cientistas que acreditam em Deus. Não é meu propósito infirmar seja o que for. Há
mesmo muitos cientistas que acreditam em Deus, e até talvez de uma maneira convencional, não sei exactamente
46

o modo como acreditam. Ma$ a sua crença em Deus e a sua acção em ciência são totalmente consistentes. São consistentes, mas difíceis. E o que gostaria de discutir
aqui é saber por que é difícil atingir essa consistência e talvez se valerá a pena tentar atingi-la.
Há duas fontes de dificuldades que o jovem que estamos a imaginar terá, creio, ao estudar ciência. A primeira consiste em que aprende a duvidar, que é necessário

duvidar, que vale a pena duvidar. Assim, começa a questionar tudo. A questão, que anteriormente poderia ter sido "Deus existe ou não existe?", transforma-se na questão
"que certeza posso ter de que Deus existe?". Agora tem um problema novo e mais subtil do que anteriormente. Tem de determinar a sua certeza, em que ponto da escala
entre a certeza absoluta, de um lado, e o seu contrário, do outro, pode colocar a sua crença, porque sabe que o seu conhecimento terá forçosamente de estar numa
posição insegura e não pode mais ter certezas absolutas. Tem de se decidir: será 50-50 ou 97%? Parece uma diferença muito pequena, mas é uma diferença subtil e extremamente
importante. É claro que é verdade que o homem não começa, em geral, por duvidar directamente da existência de Deus. Habitualmente, começa por duvidar de outros pormenores
da crença, como da vida depois da morte ou da vida de Cristo, ou coisas do género. Mas para tomar esta questão tão clara quanto possível, para a abordar francamente,
irei simplificá-la e considerarei directamente a questão da existência ou não de Deus.
O resultado deste pensamento, ou auto-estudo, ou seja o que for, acaba muitas vezes com uma conclusão muito

próxima da certeza da existência de Deus. E muitas outras vezes, pelo contrário, acaba com a conclusão de que é quase de certeza errado acreditar na existência de
Deus.
E agora a segunda dificuldade que o estudante de ciência tem e que é, em certa medida, uma espécie de conflito entre a ciência e a religião por ser uma dificuldade
humana que acontece quando se é educado de duas maneiras. Embora possa argumentar-se teologicamente, numa aula de filosofia de nível terminal, que não existe conflito,
continua a ser verdade que um jovem que vem de uma família religiosa entra em discussão consigo próprio e com os amigos ao estudar ciência, pelo que existe certamente
algum conflito.
Bem, a segunda origem de um tipo de conflito está associada aos factos ou, para ser mais cuidadoso, aos factos parciais que ele aprende em ciência. Por exemplo,
aprende algo sobre a dimensão do universo. A dimensão do universo é muitíssimo grande, ocupando nós uma pequeníssima partícula que gira à volta do Sol. E é um sol
entre centenas de milhares de sóis desta galáxia, ela própria entre milhares de milhões de galáxias. E aprende também a relação biológica muito próxima do homem
com os animais e de uma forma de vida com as outras e que o homem é um recém-chegado no longo e vasto drama da evolução. Poderá o resto ser apenas um andaime para
a sua criação? E há também os átomos, de que tudo parece ser constituído segundo leis imutáveis. Nada pode escapar-lhes. As estrelas são feitas do mesmo material,

os animais são feitos do mesmo material - numa tal complexidade que misteriosamente surgem com vida.
48

É uma grande aventura contemplar o universo, para além do homem, contemplar o que teria sido sem o homem, como foi numa grande parte da sua longa história e como
é em inúmeros lugares. Quando este ponto de vista objectivo é finalmente atingido e o mistério e majestade da matéria são completamente apreciados, virar então a
objectiva de novo para o homem visto como matéria, ver a vida como parte deste mistério universal de tão grande profundidade é experimentar algo de muito raso e
muito excitante. Usualmente acaba em riso e no saborear da futilidade de tentar compreender o que é este átomo no universo, esta coisa - átomos com curiosidade -
que olha para si própria e pensa por que razão pensa. Bem, estes pontos de vista científicos acabam em temor e mistério, perdido na orla da incerteza, mas parecem
ser tão profundos e impressivos que a teoria de que tudo foi arranjado como um palco para Deus observar a luta do homem entre o bem e o mal parece inadequada.
Alguns dir-me-ão que acabei de descrever uma experiência religiosa. Muito bem, chamem-lhe o que quiserem. Então, nessa linguagem, diria que a experiência religiosa
do jovem é de uma espécie que o leva a achar a religião da sua igreja inadequada para descrever, para englobar, esse tipo de experiência. O deus da Igreja não é
suficientemente grande.
Talvez. Cada um tem a sua opinião.
Suponhamos, contudo, que o nosso estudante chega à conclusão de que as orações individuais não são ouvidas. Não estou a tentar infirmar a existência de Deus. Estou
apenas a tentar fazer compreender a origem das dificuldades
49

que as pessoas que são educadas segundo dois pontos de vista diferentes podem sentir. Tanto quanto sei, não é possível infirmar a existência de Deus. Mas é verdade
que é difícil sustentar dois pontos de vista diferentes vindos de direcções opostas. Suponhamos, pois, que este estudante concreto é particularmente céptico e chega
mesmo à conclusão de que a oração individual não é escutada. O que acontece então? Então a maquinaria da dúvida, as suas dúvidas, viram-se para os problemas éticos.
Porque, como lhe ensinaram, os seus pontos de vista religiosos sustentavam que os valores éticos e morais eram a palavra de Deus. Agora, se Deus pode não existir,
talvez os valores éticos e morais estejam errados. E o que é muito interessante é que sobrevivam quase intactos. Poderá ter havido um período em que alguns pontos
de vista morais e algumas posições éticas da sua religião lhe pareceram errados, teve de ponderar sobre eles e a muitos deles regressou.

Os meus colegas cientistas ateus, o que não inclui todos os cientistas, são particularmente diferentes dos religiosos, mas os seus sentimentos morais e a compreensão
dos outros e da sua humanidade parecem aplicar-se por igual aos crentes e aos não crentes. Parece-me que há uma espécie de independência entre os pontos de vista
éticos e morais e a teoria da arquitectura e funcionamento do universo. A ciência produz, sem dúvida, um impacto em muitas ideias associadas à religião, mas não acredito que afecte de modo muito significativo a conduta moral e os pontos
de vista éticos. A religião tem muitos aspectos. Responde a todos os tipos de questões. Gostaria, contudo, de sublinhar três aspectos.
50

O primeiro é o de dizer o que são as coisas e donde vêm, o que é o homem, o que é Deus e que propriedades tem, etc. Nesta discussão gostaria de chamar a estes os
aspectos metafísicos da religião.
Depois diz como devemos comportar-nos. Não estou a falar de cerimónias e rituais, ou coisas semelhantes, mas sim do comportamento em geral, num sentido moral. A
isto poderíamos chamar o aspecto ético da religião.
E, finalmente, as pessoas são fracas. É preciso mais do que boa consciência para produzir um comportamento correcto. E, embora sintamos que sabemos o que devemos
fazer, sabemos que nunca fazemos as coisas da maneira que nós próprios gostaríamos. E um dos aspectos mais poderosos da religião está precisamente nos seus aspectos
de inspiração. A religião dá inspiração para actuar bem. E não só, dá inspiração para as artes e para muitas outras actividades dos seres humanos.
Ora estes três aspectos estão intimamente relacionados do ponto de vista da religião. Antes de mais, costuma ser mais ou menos assim: os valores morais são a palavra
de Deus. Sendo a palavra de Deus, ligam os aspectos éticos e metafísicos da religião. E, finalmente, também iluminam a inspiração, porque, se estamos a trabalhar
para Deus e a obedecer aos desejos de Deus, estamos de certo modo ligados ao universo e as acções têm um significado no mundo mais geral, sendo este um aspecto inspiracional.
Estes três aspectos estão, pois, muito bem integrados e interligados. A dificuldade consiste em que a ciência entra ocasionalmente em conflito com as duas primeiras
categorias, isto é, com os aspectos éticos e metafísicos da religião.
51

Houve uma grande luta quando se descobriu que a Terra roda em tomo do seu eixo e gira em volta do Sol. De acordo com a religião da altura, não era suposto ser assim.
Houve uma terrível discussão que teve como resultado o recuo da posição da Igreja de que a Terra era o centro do universo. Mas após essa retirada não houve qualquer

mudança no ponto de vista moral da religião. Houve outra tremenda discussão quando se descobriu que, provavelmente, o homem descendia dos animais. A maioria das
religiões recuaram uma vez mais na sua posição metafísica de que tal não seria verdade. O resultado não provocou nenhuma mudança particular no ponto de vista moral.
Está bem, vemos que a Terra gira em volta do Sol, mas isso diz-nos se é ou não correcto dar a outra face? É este conflito associado aos aspectos metafísicos que
é duplamente difícil porque os factos entram em conflito. E não só os factos, mas também os espíritos. Não só surgem dificuldades sobre se o Sol gira ou não em torno
da Terra, mas a própria atitude para com os factos é também diferente na religião e na ciência. A incerteza que é necessária para apreciar a natureza não se coaduna
com o sentimento de certeza da fé, habitualmente associado à profunda crença religiosa. Não acredito que um cientista possa ter a mesma certeza na fé que é habitualmente
associada à profunda crença religiosa. Talvez possa. Não sei. Acho difícil. De qualquer modo, parece que os aspectos metafísicos da religião nada têm a ver com os
valores éticos, que os valores morais parecem estar de algum modo fora da realidade científica. Todos estes conflitos não parecem afectar o valor ético.

Acabei de dizer que os valores éticos estão fora da realidade científica. Tenho de defender este ponto de vista, pois muita gente pensa de maneira diferente. Acha
que devíamos tirar cientificamente conclusões sobre os valores morais. Tenho várias razões para defender o meu ponto de vista. Estão a ver, se não temos uma boa razão, há que ter várias razões; por isso tenho quatro razões para pensar
que os valores morais estão fora da realidade científica. Em primeiro lugar, os conflitos que houve no passado. As posições metafísicas mudaram e não houve praticamente
qualquer efeito nos pontos de vista éticos. Há, pois, este indício de que há independência.
Em segundo lugar, e já apontei esse facto, acho que há homens bons que praticam a ética cristã e não acreditam na divindade de Cristo. Esqueci-me de esclarecer que
assumo um ponto de vista provinciano relativamente à religião. Sei que há muitas pessoas que seguem religiões distintas das ocidentais. Mas num tema tão amplo como
este é melhor considerar um exemplo particular e, se o leitor é árabe ou budista, ou outra coisa qualquer, terá de fazer a conversão para ver como resulta.
A terceira coisa é que, tanto quanto sei da procura de provas científicas, não parece haver em parte alguma algo que diga se a regra de ouro é ou não boa. Não tenho
qualquer prova disso com base em estudos científicos.
Finalmente, gostaria de apresentar um pequeno argumento filosófico - não sou muito bom nisso, mas gostaria de fornecer um pequeno argumento filosófico para explicar

por que acho que, teoricamente, a ciência e as questões morais são independentes. O problema humano comum, a
53

grande questão, é sempre "devo fazer isto?". É uma questão de acção. "O que devo fazer? Devo fazer isto?" E como podemos responder a esta questão? Podemos dividi-la
em duas partes. Podemos dizer: "Se fizer isto, o que acontece?" Isto não me diz se devo ou não fazê-lo. Temos ainda a outra parte: "Bem, mas será que quero que isso
aconteça?" Por outras palavras, a primeira questão - "Se fizer isto, o que acontece?" - é, pelo menos, susceptível de investigação científica; de facto, é uma questão
científica típica. Isso não significa que saibamos o que vai acontecer. Longe disso. Nunca sabemos o que vai acontecer. A ciência é muito rudimentar. Mas, pelo menos,
está ao alcance da ciência um método para lidar com a questão. O método é "experimenta e observa" - já falámos dele - e acumula a informação, e assim sucessivamente.
Portanto, a questão "se fizer isto, o que acontece?" é uma questão científica típica. Mas a questão "será que quero que isso aconteça?" não o é. Bem, dirá o leitor,
se fizer isto e vir que toda a gente morre, é claro que não quero. Bem, e como sabe que não quer que as pessoas morram? Estão a ver, no fim de contas, é preciso
ter algum critério de decisão final.
Podíamos pegar noutro exemplo. Podíamos dizer, por exemplo, "se seguir esta política económica, vejo que vai haver uma depressão e, é evidente, não quero uma depressão".
Espere. Está a ver, o conhecimento de que vai haver uma depressão não lhe diz que não a quer. Precisa então de julgar se os sentimentos de poder que daí lhe adviriam,
se a importância de o país evoluir nessa direcção, é ou não melhor do que o custo para as pessoas que vão sofrer. Ou
54

talvez houvesse alguns que sofressem e outros não tanto assim. Portanto, em determinada altura deverá haver sempre um critério de decisão sobre o que tem mais valor,
se dar valor às pessoas, se à vida, etc. Bem, no fundo, poderá prosseguir a discussão sobre o que acontecerá depois, e depois, mas no fim terá sempre de decidir
"sim, quero isto" ou "não, não quero". E essa decisão é de natureza diferente. Não vejo como é que apenas pelo conhecimento do que irá acontecer é possível saber
se quer ou não que tal aconteça. Creio, pois, que é impossível decidir questões morais pela técnica científica e que as duas coisas são independentes.
Gostaria de me virar agora para o aspecto inspirador, o terceiro aspecto da religião, o que me leva a uma questão central que gostaria de colocar a todos, uma vez
que não faço a menor ideia da resposta. Hoje a fonte da inspiração, a fonte da força e consolo em qualquer religião, está intimamente relacionada com os aspectos

metafísicos. Isto é, a inspiração resulta de trabalhar para Deus, de obedecer à sua vontade, etc. Ora uma ligação emocional expressa deste modo, o forte sentimento
de estar a praticar o bem, é enfraquecida quando se exprime a mais leve dúvida quanto à existência de Deus. Portanto, quando é incerta a crença em Deus, este método
particular de obter inspiração falha. Não sei a resposta para este problema, o problema de manter o valor real da religião como fonte de força e de coragem para
a maioria dos homens, sem ter de requerer simultaneamente uma fé absoluta no sistema metafísico. Podemos pensar que seria possível inventar um sistema metafísico
para a religião que estabeleça as coisas de um
55

modo que nunca possam ser contraditadas pela ciência. Mas não penso que seja possível, com uma ciência aventureira e em expansão permanente em direcção ao desconhecido,
afirmar antecipadamente que a resposta a certas questões não acabará, mais tarde ou mais cedo, por ser considerada errada por essa mesma ciência. Por isso não acho
que seja possível evitar o conflito se exigimos uma fé absoluta nos aspectos metafísicos e, ao mesmo tempo, não percebo como podemos manter o valor real da religião
no que se refere à inspiração se temos alguma dúvida a esse respeito. Este é um problema sério.
A civilização ocidental, parece-me, assenta em duas grandes heranças. Uma é o espírito científico, a aventura em direcção ao desconhecido, um desconhecido que tem
de ser reconhecido como tal para poder ser explorado, a exigência de que os mistérios mais profundos do universo permanecem sem resposta, a atitude de que tudo é
incerto. Em resumo: a humildade do intelecto.
A outra grande herança é a ética cristã. A acção baseada no amor, a irmandade de todos os homens, o valor do indivíduo, a humildade do espírito. Estas duas heranças
são lógica e profundamente consistentes. Mas a lógica não é tudo. Precisamos do coração para seguir uma ideia. Se as pessoas regressarem à religião, a que estão
a regressar? Será a Igreja moderna um lugar que dê consolo a um homem que duvida de Deus? Mais, a um que não crê em Deus? Será a Igreja moderna o lugar para confortar
e encorajar alguém com estas dúvidas? Não teremos até hoje canalizado a força e o consolo de cada uma destas heranças consistentes para atacar os valores da outra?
Será isto inevitável?
56

Como podemos canalizar a inspiração para sustentar estes dois pilares da civilização ocidental de modo que possam manter-se juntos com total vigor, sem receio um
do outro? Isso não sei. Mas colocar esta interrogação é o melhor que posso fazer a propósito da relação entre a ciência e a religião, religião que foi no passado,

e ainda é, uma fonte de código moral, bem como de inspiração para seguir esse código.
Assistimos hoje, como sempre, a um conflito entre nações, em particular um conflito entre os dois grandes lados, a Rússia e os Estados Unidos*. Insisto na incerteza
dos nossos pontos de vista morais. Pessoas diferentes têm ideias diferentes sobre o que está certo ou errado. Se estamos inseguros sobre as nossas ideias do que
está certo ou errado, como podemos escolher neste conflito? Onde está o conflito? Entre a economia capitalista versus o controle governamental da economia, será
absolutamente claro qual dos lados tem razão? Devemos permanecer na incerteza. Podemos estar seguros de que o capitalismo é melhor do que o controle governamental,
mas também temos os nossos próprios controles governamentais.
Há discussões entre a religião, de um lado, habitualmente tida como representante do nosso país, e o ateísmo, do outro lado, supostamente representante dos Russos.
Sendo dois pontos de vista - apenas dois pontos de vista -, não há maneira de decidir. Há um problema de valores humanos, ou do valor do Estado, a questão de lidar
com os crimes contra o Estado - pontos de vista diferentes

* Lembramos que esta conferência foi proferida em 1963. (N. do E.)

-, só podemos estar inseguros. Haverá um conflito real? Talvez haja algum progresso do governo ditatorial em direcção à confusão da democracia e da confusão da democracia
em direcção a um governo um pouco mais autoritário. A incerteza significa que, aparentemente, não há conflito. Que bom! Mas não acredito nisso. Acho que há um conflito
real. Acho que a Rússia representa um perigo ao dizer que a solução para os problemas humanos é conhecida, que todos os esforços devem centrar-se no Estado. Isso
significa que não há novidade. Não é permitido à máquina humana desenvolver as suas potencialidades, as suas surpresas, as suas variedades, as novas soluções para
os problemas difíceis, os novos pontos de vista.
O governo dos Estados Unidos desenvolveu-se a partir da ideia de que ninguém sabia fazer um governo ou governar. Nesse caso, o resultado foi inventar um sistema
para governar. E o modo de o fazer foi permitir um sistema, como o que temos, em que pudessem desenvolver-se novas ideias, experimentá-las e abandoná-las. Os autores
da Constituição conheciam o valor da dúvida. Na época em que viveram, por exemplo, a ciência já se tinha desenvolvido suficientemente para mostrar as possibilidades
e potencialidades da incerteza, o valor de ter abertura à possibilidade. O facto de não haver a certeza significa que é possível que algum dia haja outra maneira.
Essa abertura à possibilidade é uma oportunidade. A dúvida e a discussão são essenciais ao progresso. O governo dos Estados Unidos, neste aspecto, é novo, é moderno,

é científico. Mas também há senadores que vendem votos nos seus estados, discussões muito excitadas, lobbies que substituem a
58

possibilidade real de as minorias se representarem a si próprias, etc. O governo dos Estados Unidos não é muito bom, mas, com excepção do governo da Inglaterra,
talvez seja hoje o melhor governo do planeta, o mais satisfatório, o mais moderno, embora não muito bom.
A Rússia é um país atrasado. Bem, tecnologicamente, é avançado. Já descrevi a diferença entre aquilo a que gosto de chamar ciência e aquilo a que chamo tecnologia.
Infelizmente, não parece que a engenharia e o desenvolvimento tecnológico não sejam consistentes com a supressão de diferentes e novos pontos de vista. Parece que,
tal como nos tempos de Hitler, em que nenhuma ciência nova se desenvolveu, mas, no entanto, se fabricavam mísseis, também a Rússia pode produzir mísseis. Lamento
saber isso, mas é verdade que o desenvolvimento tecnológico, as aplicações da ciência, podem continuar sem a liberdade. A Rússia é atrasada porque não aprendeu que
há um limite para o poder do governo. A grande descoberta dos Anglo-Saxónicos é que há um limite para o poder dos governos- não foram o único povo a pensar nisso,
mas na história recente foram eles que lutaram por esta ideia. Não há uma crítica e um debate livres de ideias na Rússia. Podemos dizer "sim, discutem o antiestalinismo",
mas só de uma forma limitada, apenas até um certo ponto. Devíamos tirar vantagem disso. Por que razão não discutimos também o antiestalinismo? Por que não apontamos
todos os problemas que tivemos com esse senhor? Por que não apontamos todos os perigos que existem num governo que deixe que tal coisa cresça no seu interior? Por
que não apontamos as analogias entre o estalinismo que está a ser
59

criticado no interior da Rússia e o comportamento que ao mesmo tempo tem lugar no interior da mesma Rússia? Bem, está bem, está bem...
Vêem, excitei-me... É apenas emoção. Não devia ter agido assim, devia fazer isto mais cientificamente. Não conseguirei convencê-los se não acreditarem que se trata
de um argumento completamente racional, científico e livre de preconceitos.
Tenho pouca experiência desses países. Quando visitei a Polónia, descobri algo interessante. O povo polaco é, evidentemente, um povo amante da liberdade e que está
sob a influência dos Russos. Não pode publicar o que quer, mas ao mesmo tempo, quando lá estive, há um ano, podia dizer o que queria, embora, estranhamente, não
pudesse publicá-lo. Portanto, tínhamos discussões muito vivas em todos os locais públicos sobre os vários aspectos das questões. A propósito, a coisa mais espantosa

a recordar sobre a Polónia é que teve uma experiência tão profunda, tão assustadora e tão horrível com a Alemanha que nunca conseguirá esquecê-la. Assim, todas as
suas atitudes em termos de relações externas têm a ver com o temor do ressurgimento da Alemanha. Enquanto lá estive pensei, pois, no crime terrível que seria por
parte da política dos países livres permitir que voltasse a desenvolver-se esse tipo de coisas naquele país. Por isso, aceita a Rússia. Por isso, explicaram-me,
está a ver, os Russos é que estão a aguentar os Alemães de Leste. Não há qualquer hipótese de os Alemães de Leste voltarem a ter nazis. E não há dúvida de que os
Russos conseguem controlá-los. Há, pelo menos, esse pára-choque. E o que me espantou foi não haver a compreensão

de que um país pode proteger outro país e garantir a sua soberania sem o dominar completamente, sem o "ocupar".
A outra coisa que muitas pessoas me diziam frequentemente, chamando-me à parte, era que ficaríamos surpreendidos ao perceber que, se a Polónia se libertasse da Rússia
e tivesse um governo escolhido livremente, continuaria mais ou menos como agora. Então perguntei-lhes: "O que querem dizer com isso? Estou surpreendido. Quer dizer
que continuariam a não ter liberdade para se exprimirem?" "Não, não, teríamos todas as liberdades. Adoramos a liberdade. Mas continuaríamos a ter indústrias nacionalizadas,
etc. Acreditamos nas ideias socialistas." Fiquei surpreendido porque não vejo o problema deste modo. Não encaro o problema como sendo entre socialismo e capitalismo,
mas sim entre a supressão das ideias e a liberdade das mesmas. Se é verdade que ideias livres e socialismo são melhores do que o comunismo, então deverá funcionar
desse modo. E será melhor para todos. E, se o capitalismo for melhor do que o socialismo, que seja assim. De qualquer modo, temos os 52%..., bem...
O facto de a Rússia não ser livre é claro para todos, sendo as consequências para a ciência bastante óbvias. Um dos melhores exemplos é Lysenko, que tem uma teoria
da genética segundo a qual as características adquiridas podem ser transmitidas aos descendentes. Isso poderia ser assim, mas sabe-se que não é, sabe-se que as características
genéticas são, sem dúvida, de natureza diferente e são transmitidas pelo plasma germinal. O ponto principal é que a maior parte do comportamento genético é de natureza

diferente do sustentado por Lysenko. Por isso, ele enganou a Rússia. O grande Mendel das leis da genética, iniciador desta ciência, morreu. E só nos países ocidentais
pode ter seguidores porque na Rússia não há liberdade para analisar estas coisas. E o resultado é interessante. A ciência da biologia, que, bem a propósito, é hoje

em dia o ramo da ciência com maior desenvolvimento, mais activo e mais excitante no Ocidente, estagnou, não se desenvolveu na Rússia. Ao mesmo tempo poder-se-ia
pensar que uma tal coisa não teria quaisquer repercussões económicas. Todavia, com teorias genéticas e de hereditariedade erradas, a biologia da agricultura na Rússia
atrasou-se. Não se desenvolve correctamente o milho híbrido. Não são desenvolvidas as melhores espécies de batata. Antes de Lysenko a Rússia tinha a maior variedade
de tubérculos, etc. Hoje, porém, não tem nada disso. Apenas discute com o Ocidente.
Em física houve períodos em que tiveram dificuldades. Ultimamente, contudo, tem havido grande liberdade para os físicos. Não 100% de liberdade. Ora reparem: em física
há escolas de pensamento diferentes que argumentam umas com as outras. Aconteceu que representantes de todas essas escolas estiveram presentes num encontro na Polónia.
A Polorbis, agência turística polaca, organizou um passeio. Como havia um número limitado de quartos, cometeu o erro de colocar os Russos no mesmo quarto. Estes
desceram aos gritos: "Não falo com este fulano há dezassete anos, não quero ficar no mesmo quarto com ele."
Perceberam? Há duas escolas de física. E há os bons e os maus, como é perfeitamente óbvio e até interessante. E há grandes físicos na Rússia, mas a física tem-se
desenvolvido

muito mais rapidamente no Ocidente; embora durante uns tempos parecesse que algo de bom se passava por lá, não era bem assim.
Todavia, isso não significa que a tecnologia não esteja a desenvolver-se ou que estejam de algum modo atrasados neste aspecto; estou simplesmente a tentar mostrar
que num país assim o desenvolvimento das ideias está condenado.
Já devem ter ouvido falar do recente fenómeno da arte moderna. Quando estive na Polónia, havia arte moderna pendurada em esquinas de pequenas ruas escondidas. E
a arte moderna estava a começar na Rússia. Não sou capaz de avaliar a arte moderna. Mas o Sr. Kruchtchev, ao visitar um desses lugares, decidiu que parecia que esses
quadros tinham sido pintados pela cauda de um burro. O meu comentário é este: ele devia saber do que estava a falar.
Para tornar as coisas ainda mais reais apresento-lhes o exemplo de um tal Sr. Nakhrosov que viajou pelos Estados Unidos e pela Itália e, ao voltar a casa, escreveu
sobre o que tinha visto. Foi castigado por, e cito o castigador, "a sua visão ser em 50% a visão do objectivismo burguês". Será este um país científico? Donde tirámos
a ideia de que os Russos eram, num certo sentido, científicos? Porque nos primeiros tempos da sua revolução tinham ideias diferentes das que têm hoje?
Não posso deixar de continuar a referir a crítica de que foi alvo o Sr. Nakhrosov e de lhes contar mais alguns pormenores. Essas críticas foram feitas por um homem,

Padgovney, que é 1° secretário do Partido Comunista Ucraniano. Disse ele: "Acabou de nos dizer [...] [falava
63

num encontro em que o acusado tinha acabado de intervir e ninguém sabe o que ele disse porque não foi publicado, mas a crítica foi publicada]. Disse-nos que só escreveria
a verdade, a grande verdade, a pura verdade, pela qual lutou nas trincheiras de Estalinegrado. Acho bem. Aconselhamo-lo a que o faça. [Eu espero que o faça.] O seu
discurso e as ideias que continua a sustentar têm traços de anarquia pequeno-burguesa. E isto não pode e não vai ser tolerado pelo povo e pelo partido. Camarada
Nakhrosov, fazia melhor se pensasse nisto seriamente." Mas como é que o pobre homem pode pensar seriamente? Como é que alguém pode pensar seriamente sobre ser ou
não um anarquista pequeno-burguês? Conseguem imaginar um velho anarquista que seja simultaneamente burguês? E ao mesmo tempo pequeno? É tudo absurdo. Espero, pois,
que possamos soltar o riso e desmascarar o ridículo de pessoas como o Sr. Padgovney e ao mesmo tempo tentar comunicar de algum modo com pessoas como o Sr. Nakhrosov,
cuja coragem admiramos e respeitamos, porque estamos ainda no princípio dos tempos da raça humana. Temos um passado de milhares de anos e uma quantidade de tempo
desconhecida no futuro. Há todo o tipo de oportunidades e todo o tipo de perigos. O homem já foi antes impedido de prosseguir, foram-lhe proibidas as ideias. O homem
já se viu bloqueado em longos períodos de tempo. Isso não irá mais ser tolerado. Espero-o pela liberdade para as gerações futuras - liberdade para duvidar, para
o desenvolvimento, para continuar a aventura de encontrar novas maneiras de fazer as coisas, para resolver os problemas. Por que nos agarramos aos problemas? Só
estamos no início. Temos
64

muito tempo para resolver os problemas. Só erraremos se, no ímpeto da juventude da humanidade, decidirmos que temos a resposta definitiva. Aqui está ela, mais ninguém
pode pensar noutra coisa qualquer. E assim estaremos a bloquear, a confinar o homem à imaginação limitada dos seres humanos actuais.
Não somos assim tão espertos. Somos burros. Somos ignorantes. Devemos manter a via aberta. Acredito no governo limitado. Acredito que o governo deve ser limitado
de muitas maneiras e o que vou sublinhar é apenas no aspecto intelectual. Não quero falar de tudo ao mesmo tempo. Peguemos num pequeno pedaço, num pequeno aspecto
intelectual.
Nenhum governo tem o direito de decidir sobre a verdade dos princípios científicos nem de prescrever de algum modo o carácter das questões a investigar. Também nenhum

governo pode determinar o valor estético da criação artística nem limitar as formas de expressão artística ou literária. Nem deve pronunciar-se sobre a validade
de doutrinas económicas, históricas, religiosas ou filosóficas. Em vez disso, tem para com os cidadãos o dever de manter a liberdade, de deixar os cidadãos contribuírem
para a continuação da aventura e do desenvolvimento da raça humana. Obrigado.
65

III

Esta época não científica

Quando recebi o convite para proferir as conferências John Danz, fiquei contente por saber que seriam três, pois tinha pensado longamente sobre estas ideias e gostava
de ter uma oportunidade de as expor lenta e calmamente em três sessões e não apenas numa. Afinal, descobri que as desenvolvi lenta, calma e completamente em duas.
Expus todas as ideias que tinha organizadas, mas tenho muitas opiniões desconfortáveis sobre o mundo que ainda não consegui colocar numa forma de algum modo óbvia,
lógica e inteligível. Portanto, como já tinha combinado dar três conferências, a única coisa que posso fazer é expor este potpourri de opiniões desconfortáveis sem
estarem bem organizadas.
Talvez algum dia, quando descobrir uma razão real profunda por detrás de tudo, consiga apresentá-las numa lição inteligível, em vez do que farei hoje. No caso de
terem sido levados a pensar que algumas das coisas que disse anteriormente são verdadeiras pelo facto de eu ser cientista e, de acordo com a brochura que lhes foi
distribuída, ter ganho
69

alguns prémios, etc., em vez de olharem para as ideias em si e de as julgarem directamente, ou seja, por outras palavras, por terem alguma simpatia pela autoridade,
a sessão desta noite vai dar-me oportunidade de me livrar disso. Dedico esta conferência a mostrar as conclusões ridículas e as afirmações estranhas que um homem
como eu pode fazer. Desejo, pois, destruir qualquer imagem de autoridade que anteriormente possa ter sido gerada.
Estão a ver, um sábado à noite deve ser reservado para a diversão... Bem, acho que já estamos no espírito certo; por isso podemos continuar. É sempre bom intitular
uma conferência de um modo que ninguém possa imaginar. Por ser estranho, ou por ser precisamente o oposto do que se esperaria. E essa a razão, obviamente, para lhe

ter chamado "Esta época não científica". É claro que, se por científico entendemos as aplicações da tecnologia, não há dúvida de que esta é uma época científica.
Não há dúvida nenhuma de que possuímos hoje todo o tipo de aplicações científicas que provocam os mais variados tipos de problemas e nos oferecem também as mais
diversas vantagens. Portanto, neste sentido, esta é certamente uma época científica. Se por científica entendemos também uma época em que a ciência se desenvolve
rapidamente e avança tão depressa quanto possível, então esta é definitivamente uma época científica.
A velocidade à qual a ciência se tem desenvolvido nos últimos duzentos anos tem vindo sempre a aumentar, atingindo hoje o seu ponto culminante. Estamos, em particular
nas ciências biológicas, na fronteira de descobertas notáveis. O que virão a ser não consigo dizê-lo. Naturalmente,

essa é a excitação disto tudo. E a excitação que resulta de virar uma pedra atrás da outra e descobrir por baixo novas coisas tem prosseguido sem cessar desde há
centenas de anos e sempre num crescendo cada vez maior. Esta é, neste sentido, definitivamente, uma época científica. Um cientista considerou-a uma época heróica.
Ninguém mais sabe isso tão bem. Daqui a algum tempo, quando a história olhar para trás para esta época, ver-se-á que foi uma época notável e dramática, a transformação
de não se saber muito sobre o mundo para se saber bastante mais do que anteriormente. Todavia, se se entender que esta é uma época da ciência no mesmo sentido que
na arte, na literatura e na atitude e compreensão das pessoas e que, por isso, a ciência desempenhe um papel importante, então não acho que seja de modo algum uma
época científica. Isto é, na época heróica dos Gregos, por exemplo, havia poemas sobre os heróis militares. No período religioso da Idade Média, a arte estava directamente
relacionada com a religião e as atitudes das pessoas para com a vida eram definitivamente marcadas pelos pontos de vista religiosos. Era uma época religiosa. Sob
este ponto de vista, esta não é uma época científica.
Bem, a existência de coisas não científicas não é a minha preocupação. Este é um mundo bom. Isto é, não é com isso que estou preocupado, com a existência de coisas
não científicas. Que algo seja não científico não é uma coisa má; não temos de nos ralar com isso. Apenas é não científico. E científico está, evidentemente, limitado
às coisas que podemos experimentar pelo método de tentativas. Por exemplo, hoje há o absurdo de os jovens entoarem coisas sobre caçadores de pessoas, algo que não
podemos

criticar. Filhos de mães que cantaram "vem, Josefina, na minha máquina voadora", que soa tão moderno como "gostava de te levar num barquinho para a China". Portanto,
na brincadeira, na emoção, nos prazeres humanos, na literatura, etc., não há necessidade de ser científico, não há razão para ser científico. Devemos relaxar e gozar
a vida. Isto não é uma crítica. Não é essa a questão.
Contudo, se pararmos para pensar um pouco sobre isto, vemos que há numerosas coisas triviais que são, desnecessariamente, não científicas. Por exemplo, há lugares
vagos aqui à frente e há pessoas em pé lá atrás.
Ao falar aos estudantes numa das minhas aulas, um aluno colocou-me a seguinte questão: "Há atitudes ou experiências que possua do seu trabalho com informação científica
que ache que possam ser úteis a quem trabalha com outros tipos de informação?"
(A propósito, direi no final quanto o mundo de hoje é inteligível, racional e científico. É-o numa grande parte. Portanto, começo por destacar a parte má. É mais
divertido. Depois, no final, suavizaremos. E encerrarei de um modo organizado a discussão de todas as coisas que acho que são não científicas no mundo.)
Gostaria, assim, de discutir alguns dos pequenos truques do ofício que usamos ao tentar ajuizar sobre uma ideia. Temos a vantagem de podermos sempre, em ciência,
sujeitar a ideia à experimentação, o que pode não ser possível noutros campos. No entanto, algumas das nossas maneiras de ajuizar as coisas, algumas das nossas experiências,
são indubitavelmente úteis noutros meios. Começarei, pois, com alguns exemplos.

O primeiro tem a ver com sabermos se um homem sabe do que está a falar, se o que diz tem ou não alguma base. E o truque que uso é muito fácil. Se lhe fizermos perguntas
inteligentes - isto é, penetrantes, interessadas, honestas, francas, questões directas sobre o assunto, e não questões manhosas -, atrapalhar-se-á rapidamente. É
como uma criança que faz perguntas ingénuas. Se fizermos perguntas ingénuas, mas relevantes, a pessoa não saberá responder, se for honesta. É importante saber apreciar
isto. E acho que posso ilustrar um aspecto não científico do mundo que, provavelmente, ganharia bastante se fosse mais científico. Tem a ver com a política. Suponhamos
que dois políticos concorrem à presidência e, no contacto com agricultores, lhes perguntam: "O que tenciona fazer a propósito da questão agrícola?" Um deles sabe
imediatamente o que deve dizer e responde - bang, bang, bang. O outro concorrente, por sua vez, afirma: "Bem, não sei. Sou general e não sei nada de agricultura.
Mas parece-me ser um problema muito difícil, uma vez que há pessoas que lutam com ele doze, quinze, vinte anos, enquanto outras dizem que sabem lidar com ele. Deve,

pois, ser um problema difícil. Portanto, a maneira como entendo resolver o problema da agricultura é rodear-me de pessoas que sabem algo sobre ele, estudar todas
as experiências que anteriormente foram tentadas e despender algum tempo a ponderar e a tentar chegar a alguma conclusão sobre a possível solução de um modo razoável.
Não posso dizer-lhes agora, antecipadamente, qual vai ser essa conclusão, mas posso indicar-lhes alguns princípios que tentarei seguir - não dificultar a vida dos
agricultores

individuais; se houver problemas particulares, arranjar um modo de tratar deles; etc."
É claro que penso que neste país esse homem nunca chegaria a lado algum. De qualquer modo, nunca ninguém o tentou. Faz parte da atitude mental da população o imperativo
de responder e que um homem que dá uma resposta é melhor do que aquele que não responde, quando em muitos casos é precisamente o oposto. O resultado desta atitude,
é evidente, é que o político tem de dar uma resposta. E o resultado disso é as promessas eleitorais nunca poderem ser cumpridas. É um facto mecânico; é impossível.
E daí ninguém acreditar nas promessas eleitorais. E o resultado é o descrédito geral dos políticos, uma falta de respeito geral pelas pessoas que tentam resolver
os problemas, e assim sucessivamente. Tudo isto é gerado desde
o início (talvez - esta é uma análise simplificada). Talvez seja tudo gerado pelo facto de a atitude da população ser a de exigir uma resposta, em vez de tentar
encontrar um homem que tenha uma maneira de chegar à resposta.
Tentemos agora outro item que aparece em ciência - apresentarei apenas uma ou duas ilustrações de cada uma das ideias gerais - e que é como lidar com a incerteza.
Há muitas anedotas sobre as ideias da incerteza. Gostaria de recordar que uma pessoa pode estar muito segura das coisas mesmo quando tem incertezas. As pessoas dizem-me:
"Bem, como é que pode ensinar aos seus filhos o que está certo e errado se não sabe?" Porque tenho alguma segurança sobre o que está certo e errado. Não tenho a
certeza absoluta; algumas experiências podem mudar a minha opinião. Mas sei o que devo

ensinar-lhes, embora, obviamente, uma criança não aprenda o que lhe ensinam.
Gostaria de mencionar uma ideia de algum modo técnica, mas que é a maneira que temos de compreender como devemos lidar com a incerteza. Como é que algo evolui de
ser quase com certeza falso para ser quase com certeza verdadeiro? Como é que a experiência muda? Como é que lidamos com as mudanças nas nossas certezas em função
da experiência? Tecnicamente, é muito complicado, mas vou fornecer um exemplo imaginado muito simples.

Suponhamos que temos duas teorias, a teoria A e a teoria B, sobre o modo como as coisas vão acontecer. As coisas ficam complicadas. Teoria A e teoria B. Antes mesmo
de fazer quaisquer observações, por uma razão qualquer, isto é, pelas experiências do passado e outras observações, intuição, etc., suponhamos que estamos mais inclinados
para aceitar a teoria A do que a teoria B - muito mais inclinados.
Suponhamos, contudo, que o que vamos observar é um teste. De acordo com a teoria A, nada deve
acontecer. De acordo com a teoria B, deveria tornar-se azul. Bem, feita a observação, toma-se uma espécie de acinzentado. Então consideramos a teoria A, que nos
diz "é muito pouco provável", e a teoria B, que nos diz "bem, devia ter ficado azul, mas não era completamente impossível que se tivesse tornado uma espécie de acinzentado".
O resultado desta observação é, pois, o de que a teoria A está a ficar mais fraca e a teoria B mais forte. E, se continuarmos a fazer mais testes, aumentarão as
hipóteses da teoria B. Não será, evidentemente, muito útil repetir simplesmente o mesmo teste uma e outra vez, não interessa quantas vezes observámos

e pareceu acinzentado, pois ainda não decidimos. Se, porém, descobrirmos uma boa quantidade de outras coisas que distinguem a teoria A da teoria B e que façam pender
para esta, então, acumulando um grande número delas, aumentam significativamente as hipóteses da teoria B.
Por exemplo, estou, suponhamos, em Las Vegas. Encontro um telepata ou, digamos, um homem que não diz ser telepata, mas sim, falando mais tecnicamente, um homem que
diz ter a capacidade da telecinesia, que significa que consegue influenciar o modo como as coisas vão acontecer através de pura concentração mental. Este fulano
vem ter comigo e diz-me: "Vou demonstrar-lhe uma coisa. Sentamo-nos à frente da roleta e digo-lhe antecipadamente se vai sair preto ou vermelho em cada jogada."
Antes de começar, não acredito que faça qualquer diferença a cor que ele escolha. A minha experiência na natureza, na física, faz-me ter preconceitos contra os telepatas.
Se acredito que o homem é constituído por átomos e se conheço todas - ou pelo menos a maioria - as maneiras de os átomos interagirem uns com os outros, não vejo
qualquer modo de as maquinações da mente poderem afectar a bola.
Portanto, pelo meu conhecimento geral e pelas experiências anteriores que conheço, tenho um grande
preconceito contra os telepatas. 1 milhão contra 1.
Começamos então. O telepata diz que vai sair preto. Sai preto. O telepata diz que vai sair vermelho. Sai vermelho. Será que acredito em telepatas? Não. Podia simplesmente
acontecer que ele acertasse. O telepata diz que vai sair preto. Sai preto. O telepata diz que vai sair vermelho. Sai vermelho. Belo. Acho que vou aprender qualquer
coisa.

E isto continua, suponhamos, por dez vezes. Bem, é possível que tenha acontecido por acaso, mas as probabilidades de tal ocorrer são de 1 em 1000. Portanto, devo
concluir que as probabilidades de ser um telepata a provocar o fenómeno ainda são de 1 em 1000, mas anteriormente eram de 1 em 1 milhão. Se, porém, conseguir acertar
mais dez vezes seguidas, estão a ver, convence-me. Mas é assim. Devemos admitir sempre teorias alternativas. Há outra teoria que já devia ter mencionado. Ao caminharmos
para a mesa da roleta devo ter magicado se não haveria um conluio entre o autoproclamado telepata e o empregado da mesa. É possível. Embora este fulano não pareça
capaz de ter um contrato com o Clube Flamingo, suspeito de que as probabilidades de tal acontecer são de 1 em 100. Contudo, após ter acertado dez vezes seguidas,
e como tinha um preconceito tão grande contra os telepatas, concluo que se trata de conluio. Com probabilidades de 1 em 10. Isto é, a probabilidade de ser conluio
e não ter sido por acaso é de
1 em 10, mas a probabilidade de ser provocado pelo telepata, e não por conluio, ainda é de 1 em 10 000. Como é que ele poderá alguma vez provar-me que é de facto
telepata se tenho este preconceito terrível e ainda por cima o acuso agora de conluio? Bem, podemos fazer outro teste. Podemos ir a outro clube.
Podemos fazer outros testes. Posso comparar dados. E podemos sentar-nos numa sala e experimentar. Podemos continuar e libertar-nos das teorias alternativas. Não
adianta nada ao telepata permanecer indefinidamente em frente daquela mesa de roleta. Ele diz que pode prever o resultado, mas eu concluo apenas que se trata de
conluio.
77

Mas ele ainda tem a oportunidade de me provar que é telepata, fazendo outras coisas. Suponhamos então que vamos a outro clube e funciona, a outro ainda e volta a
funcionar. Compro dados e funciona. Levo-o a minha casa, construo uma roda de roleta: funciona. O que é que concluo? Concluo que ele é telepata. É este o modo, mas
nunca com absoluta certeza, é claro. Há a probabilidade. Depois de todas estas experiências, concluo que há uma certa probabilidade de ele ser telepata. Mais tarde,
à medida que são feitas novas experiências, posso descobrir que havia uma maneira de soprar pelo canto da boca que desconhecia, etc. E, ao descobrir isso, a probabilidade
pode mudar novamente, mas a incerteza existe sempre. Mas imaginemos que depois de muito tempo é possível concluir, através de um certo número de testes, que a telepatia
realmente existe. E, se assim é, fico muito excitado, pois não esperava que assim fosse. Aprendi algo que não sabia e como físico adorava investigá-lo como um fenómeno

da natureza. Será que depende da distância a que ele se encontra da bola? E se forem colocadas divisórias de vidro, de papel ou de outro material entre eles? É deste
modo que todas estas coisas têm sido investigadas para se perceber o que é o magnetismo e a electricidade, etc. O que é a telepatia também deve poder ser analisado
fazendo experiências suficientes.
De qualquer modo, esta é a maneira de lidar com a incerteza e de olhar cientificamente para as coisas. Ter um preconceito de 1 em 1 milhão contra a telepatia não
significa que uma pessoa nunca possa convencer-se de que alguém é telepata. O único modo de nunca me poder convencer disso é acontecer uma de duas coisas: ficar
limitado

a determinado número finito de experiências e ele não me deixar realizar mais ou ter desde o início um preconceito infinito de que tal é absolutamente impossível.
E agora outro exemplo de um teste de verdade, por assim dizer, que funciona em ciência e, provavelmente, funcionaria também, em certa medida, noutros campos: o de
que, se algo for verdade de facto, se continuarmos as observações e melhorarmos a efectividade das mesmas, os efeitos serão cada vez mais óbvios. Nunca menos óbvios.
Isto é, se há lá realmente alguma coisa que não conseguimos ver bem porque o vidro é fosco, se polirmos o vidro e olharmos melhor, então tornar-se-á mais claro o
que está lá, nunca menos.
Vou dar um bom exemplo. Um certo professor, acho que algures na Virgínia, tem feito uma série de experiências de há anos para cá sobre a questão da telepatia ou
transmissão do pensamento. Nas primeiras experiências o jogo consistia num conjunto de cartas com várias formas desenhadas sobre elas (provavelmente, conhecem tudo
isto, pois essas cartas eram vendidas e as pessoas costumavam brincar com elas) e uma pessoa adivinhava se era um círculo ou um triângulo, etc., enquanto a outra
pessoa pensava na carta. Uma pessoa sentava-se sem ver a carta, a outra via a carta e pensava nela e a primeira adivinhava a carta. No princípio das investigações
o professor descobriu efeitos muito notáveis. Descobriu que havia pessoas que conseguiam adivinhar dez a quinze cartas correctamente, quando, em média, a probabilidade
seria adivinhar apenas cinco. Mais estranho ainda, havia pessoas que se aproximavam muito dos 100%. Excelentes transmissores de pensamento.

Algumas pessoas fizeram uma série de críticas. Uma, por exemplo, referia que ele não contava os casos que não resultavam. Apenas considerava os poucos que tinham
sucesso e então já não seria possível fazer estatística nenhuma. E depois havia um grande número de pistas que indiciavam que, aparentemente, alguns sinais eram

advertida ou inadvertidamente transmitidos de uma pessoa para a outra. As pessoas fizeram, pois, várias críticas às técnicas e aos métodos estatísticos adoptados. A técnica de investigação foi então melhorada. E o resultado foi que,
embora a média fosse de cinco cartas, num grande número de testes obtinha-se uma média de seis cartas e meia, nunca dez, quinze ou vinte e cinco cartas. O fenómeno
a reter é, por conseguinte, o de que as primeiras experiências estavam erradas. As segundas experiências mostraram que o fenómeno observado nas primeiras não existia.
O facto de se obterem seis cartas e meia, em vez de cinco, em média, levanta agora uma nova possibilidade, a de que haja qualquer coisa como telepatia mental, mas
a um nível muito inferior ao que anteriormente tinha sido previsto. É uma ideia totalmente diferente, porque, se as coisas fossem realmente como se previra antes,
tendo melhorado os métodos de verificação estatística, o fenómeno deveria permanecer. Continuariam a ser as quinze cartas. Por que baixou para seis e meia? Porque
a técnica de verificação melhorou. Mas acontece, ainda assim, que as seis e meia continuam um pouco acima da média determinada pelo acaso e várias pessoas criticaram
estas novas experiências mais subtilmente, notando um par de outros efeitos ligeiros que

podiam ter conduzido àqueles resultados. Mas, por outro lado, o professor argumentou que as pessoas se cansavam durante os testes. As provas mostravam que, em virtude
disso, o número de concordâncias diminuía um pouco abaixo da média. Bem, mas, se não se considerarem os casos inferiores, as leis da estatística não funcionam e
a média fica um pouco acima das cinco, etc., isto é, se a pessoa estava cansada, os últimos dois ou três testes eram deitados fora. Coisas desta natureza foram melhoradas
ainda mais. Os resultados apontaram que a telepatia mental ainda existiria, mas desta vez em 5,1, em média, e, portanto, todas as experiências que apontavam para
6,5 eram falsas. Então e as cinco?... Bem, podemos continuar indefinidamente, mas a verdade é que há sempre erros subtis e desconhecidos nas experiências. Contudo,
a razão pela qual não acredito que os investigadores em telepatia mental consigam ser levados a uma demonstração da sua existência é a de, à medida que as técnicas
foram melhoradas, o fenómeno se ter tornado cada vez mais fraco. Em resumo, as últimas experiências desmentiram sempre os resultados das anteriores. Podem apreciar
a situação.
É claro que tem havido um considerável preconceito contra a telepatia mental e coisas deste género em virtude de o seu aparecimento estar ligado ao negócio místico
do espiritualismo e a todos os tipos de hocus-pocus no século XIX. Os preconceitos têm tendência para tornar mais difícil provar uma determinada coisa, mas, quando

algo existe, poderá sempre impor-se.
Um dos exemplos interessantes é o fenómeno do hipnotismo. Demorou imenso a convencer as pessoas de que o
81

hipnotismo existia mesmo. Começou com o Sr. Mesmer, que curava pessoas da histeria sentando-as à volta de banheiras agarradas a uns canos e a toda a espécie de coisas.
Mas parte do fenómeno era um fenómeno hipnótico, que até aí ainda não tinha sido reconhecido como existente. E a partir deste início podem imaginar como foi difícil
levar alguém a dar atenção suficiente ao fenómeno e a realizar experiências. Felizmente para nós, o fenómeno do hipnotismo emergiu e foi demonstrado sem qualquer
dúvida apesar destes estranhos inícios. Não é, pois, o estranho início que deve fazer com que as pessoas sejam preconceituosas a respeito de uma coisa. Podem começar
por ser preconceituosas, mas após investigação podem mudar de ideias.
Outro princípio da mesma ideia geral é o de que o efeito que estejamos a descrever tenha de ter alguma permanência ou constância de um certo tipo, isto é, se o fenómeno
for difícil de experimentar, ao ser visto de ângulos diferentes, deverá ser, pelo menos em alguns aspectos, mais ou menos idêntico.
Se vamos para o caso dos discos voadores, por exemplo, existe a dificuldade de as pessoas que observam os discos voadores verem quase todas algo diferente, a não
ser que tenham sido previamente informadas do que supostamente deviam observar. Por isso, a história dos discos voadores consiste em bolas de luz cor de laranja,
esferas azuis que saltam no chão, fumos cinzentos que desaparecem, correntes de teias que se evaporam no ar, objectos metálicos, redondos, lisos, donde saem outros
objectos com formas engraçadas parecidos com os seres humanos.
82

Se temos alguma compreensão das complexidades da natureza e da evolução da vida na Terra, podemos perceber a tremenda variedade de formas possíveis que a vida pode
assumir. As pessoas dizem que não pode existir vida sem o ar, mas ela existe debaixo de água; de facto até começou no mar. É preciso mover-se e ter nervos. As plantas
não têm nervos. Pensem durante alguns minutos apenas na variedade de vida que existe. E perceberão que o que iria sair do disco voador não iria ser parecido com
nada que alguma vez tenha sido descrito. É muito pouco provável que fosse. Seria muito pouco provável os discos voadores chegarem aqui, precisamente nesta época,
sem terem provocado qualquer perturbação anteriormente. Por que não chegaram antes? Apareceram precisamente quando estamos a ficar suficientemente científicos para
apreciarmos a possibilidade de viajar no espaço de um lado para o outro.
Há vários argumentos para sustentar dúvidas de que os discos voadores venham, por exemplo, de Vénus - de facto, dúvidas consideráveis. Tantas dúvidas que seriam

necessárias muitas experiências precisas para que fossem eliminadas, e a falta de consistência e de permanência das características dos fenómenos observados significa
que eles não existem. Muito provavelmente. Não vale a pena dar muita atenção a esta questão, a não ser que comece a tornar-se mais nítida.
Discuti os discos voadores com muita gente. (Devo explicar, já agora, que por ser cientista não quer dizer que não tenha contacto com seres humanos. Seres humanos
normais. Conheço-os. Gosto de ir a Las Vegas e falar com as bailarinas, os jogadores, etc. Já dei muitas cambalhotas
83

na vida; por isso conheço as pessoas vulgares.) Por isso, estão a ver, tenho de discutir os discos voadores com as pessoas na praia. E estava interessado nisso:
continuam a argumentar que é possível. E é verdade. É possível. Não percebem que o problema não consiste em demonstrar se é ou não possível, mas se está ou não a
acontecer. Se há a probabilidade de estar a ocorrer, e não se poderia ocorrer.
Isto leva-me ao quarto tipo de atitude para com as ideias e que consiste em o problema não ser o que é possível. Não é esse o problema. O problema consiste em saber
o que é provável, o que está a acontecer. Não adianta demonstrar e voltar a demonstrar que não é possível desmentir que algo possa ser um disco voador. Temos de
nos adiantar e saber se devemos preocupar-nos com uma invasão de marcianos. Temos de fazer um juízo sobre se se trata de um disco voador, se é razoável, se é provável.
E fazemo-lo com base em muito mais experiência do que apenas em saber se é possível, porque o número de coisas que são possíveis não é completamente compreendido
pelo indivíduo médio. Na verdade, há tantas coisas que são possíveis e que, no entanto, não estão a acontecer. É impossível que todas as coisas que são possíveis
estejam a acontecer. E há demasiada variedade, razão por que uma coisa qualquer que pensemos que possa ser possível, provavelmente, não o é. Este é, de facto, um
princípio geral das teorias físicas: qualquer coisa que um indivíduo pense sobre um determinado assunto é quase sempre falsa. Por isso só houve cinco ou dez teorias
correctas na história da física e são essas que queremos. Mas isso não significa que seja tudo falso. Vamos ver.
84

Para dar um exemplo de um caso em que tentar descobrir o que é possível se confunde com o que é provável podia considerar a beatificação da Madre Seaton. Foi uma
santa mulher que fez imensas coisas boas a muita gente. Disso não há dúvida - desculpem, sobre isso há muito poucas dúvidas. E já foi anunciado que demonstrou heroicidade
de virtudes. Nesta fase, no sistema católico de determinação de santos, a questão seguinte é a de considerar os milagres. Portanto, o problema seguinte consiste

em decidir se ela realizou ou não algum milagre.
Havia uma rapariga que tinha leucemia aguda e os médicos não sabiam curá-la. Na dureza e dificuldade dos últimos momentos a família tenta tudo - medicinas alternativas
e toda a espécie de coisas. Entre outras coisas, há a possibilidade de prender uma fita que tenha tocado num osso da Madre Seaton ao lençol da rapariga e fazer com
que várias centenas de pessoas rezem pela sua saúde. E o resultado é - não, não é o resultado- que ela depois disso melhora da leucemia.
Reúne-se um tribunal especial para investigar o caso. Muito formal, muito cuidadoso, muito científico. Tem de estar tudo bem. Todas as questões têm de ser colocadas
cuidadosamente. Tudo o que é respondido é escrito num livro com todo o cuidado. Há milhares de páginas de escritos, traduzidos em italiano ao chegarem ao Vaticano.
Embrulhadas com cordões especiais, etc. E o tribunal pergunta aos médicos do caso como é que tudo se passou. E todos concordam que nunca houve outro caso destes,
que este foi completamente anormal, que nunca antes ninguém com este tipo de leucemia conseguira fazer parar a doença por

um período de tempo tão longo. Muito bem. É verdade que não sabemos o que aconteceu. Ninguém sabe o que aconteceu. É possível que tenha sido um milagre. Mas a questão
não é a de ser possível que tenha sido um milagre. É somente uma questão de saber se é provável que tenha sido um milagre. E o problema para o tribunal consiste
em determinar se é provável que seja um milagre. É uma questão de determinar se a Madre Seaton teve alguma coisa a ver com isso. Oh, isso foi feito. Em Roma. Não
consegui saber como o fizeram, mas é esse o fulcro da questão.
A questão consiste em saber se a cura teve alguma coisa a ver com o processo associado à oração da Madre Seaton. Para responder a esta questão teríamos de esmiuçar
todos os casos em que tivessem sido feitas orações em favor da Madre Seaton para a cura de diversas pessoas com doenças em várias fases. Teríamos então de comparar
o sucesso da cura dessas pessoas com a cura média de pessoas para as quais não tivessem sido feitas essas preces, e assim sucessivamente. E uma maneira honesta e
directa de o fazer e nada há de desonesto ou sacrílego nisso, pois, se for milagre, acabará por ser demonstrado. E, se não for milagre, o método científico destruirá
essa ideia.
Quem estuda medicina e tenta curar as pessoas está interessado em todos os métodos que possa encontrar. Foram desenvolvidas várias técnicas clínicas (todos estes
problemas são muito difíceis), assim como tentadas todas as espécies de medicinas, e a mulher melhorou. Também teve varicela antes de melhorar. Será que a varicela
também teve alguma coisa a ver com a cura? Portanto, há uma maneira clínica definida de testar o que poderá ter estado

na origem das melhoras - fazendo comparações, etc. O problema consiste em determinar se acontece algo surpreendente. O problema é saber usar esse facto para determinar
o que deve ser feito a seguir, porque, se se verificar que tem a ver com as orações da Madre Seaton, então vale a pena exumar o corpo, o que já foi feito, reunir
os ossos e tocar-lhes com muitas fitas, de modo a poder atá-las a outras camas.
Viro-me agora para outra espécie de princípio ou ideia e que é a de que não faz sentido calcular a probabilidade ou as hipóteses de algo acontecer depois de já ter
acontecido. Há mesmo muitos cientistas que não compreendem isto. De facto, a primeira vez que discuti este assunto era ainda estudante em Princeton, onde, no departamento
de psicologia, havia um indivíduo que fazia corridas de ratos. Quer dizer, tinha uma coisa em forma de T, donde os ratos partiam, seguindo uns para a esquerda e
outros para a direita, e assim sucessivamente. Ora é um princípio geral dos psicólogos arranjar as coisas de modo que, nestes testes, a probabilidade de as coisas
acontecerem por acaso seja muito pequena, menos de 1 em 20, digamos. Isso significa que uma em vinte leis está, provavelmente, errada. Mas a maneira estatística
de calcular as probabilidades, como lançar uma moeda ao ar, de saber se os ratos vão aleatoriamente para a esquerda e para a direita, é fácil de implementar. O homem
tinha idealizado a experiência para demonstrar, já não recordo bem, que os ratos iam sempre para a direita, digamos. Não me lembro exactamente. Tinha de fazer um
grande número de testes, é claro, pois os ratos podiam ir acidentalmente para a

direita, para baixar as probabilidades de isso acontecer para menos de 1 em 20. É difícil, mas conseguiu esse número. Descobriu então que não funcionava. Iam para
a direita, depois para esquerda, etc. Observou que, claramente, alternavam, primeiro para a direita, depois para a esquerda, de novo para a direita, a seguir para
a esquerda. Veio ter comigo e disse-me: "Calcule-me lá a probabilidade de alternarem para ver se é inferior a 1 em 20." Respondi-lhe: "Provavelmente, é inferior
a 1 em 20, mas isso não vale de nada." E ele perguntou-me: "Então porquê?" E eu expliquei-lhe: "Porque não faz sentido calcular a probabilidade depois do acontecimento.
Está a ver, encontrou a peculiaridade e daí seleccionou o caso peculiar". Por exemplo, esta noite tive uma experiência notável. Ao vir para cá vi um carro com a matrícula ANZ912. Calculem-me lá, por favor, a probabilidade de entre todas
as matrículas do estado de Washington eu encontrar a matrícula ANZ912. Bem, é uma coisa ridícula. E, assim, o que ele devia fazer era o seguinte: o facto de as direcções

dos ratos alternarem a direcção sugere a possibilidade de o fazerem sempre. Se queria testar esta hipótese, 1 em 20, não podia fazê-lo a partir dos mesmos dados
que lhe deram a pista. Devia fazer outra experiência, começando do princípio, e verificar então se eles alternavam. Fê-lo e não funcionou.
Muitas pessoas acreditam em coisas de histórias que aconteceram apenas uma vez, e não um grande número de vezes. Há histórias de diferentes espécies de influências.
Coisas que as pessoas recordam e perguntam "como explicas

isto?". Também me lembro de algumas coisas que me aconteceram. E vou dar dois exemplos de experiências notáveis.
A primeira verificou-se quando estava na associação de estudantes no MIT. Encontrava-me no 1° andar a escrever sobre um tema filosófico qualquer. E estava totalmente
embrenhado na escrita sem pensar em mais nada que não fosse esse tema quando, de repente, de uma maneira muito misteriosa, me veio uma ideia à cabeça: morreu a minha
avó. E claro que agora estou a exagerar um bocadinho, como deve fazer-se sempre neste tipo de histórias. Tive apenas uma ideia muito breve, durante cerca de um minuto.
Não foi algo de muito forte, mas deixem-me exagerar um bocadinho porque é importante. Logo a seguir tocou o telefone lá em baixo. Lembro-me perfeitamente disto pela
razão que vão já saber. O homem atendeu o telefone e chamou: "Eh, Pete!" Não me chamo Pete. Era para outra pessoa. A minha avó estava de perfeita saúde e não se
tinha passado nada com ela. Ora temos é de acumular um grande número de casos como este para podermos lutar com os casos em que alguma coisa acontece. Podia ter
acontecido. Não é impossível, mas devo acreditar no milagre de poder adivinhar que a minha avó está a morrer a partir de algo que se passa na minha cabeça? Outra
coisa sobre estas histórias é que nunca se descrevem todas as condições. Por esse motivo descreverei agora outra circunstância menos feliz.
Por volta dos meus 13 ou 14 anos conheci uma rapariga que amei muito e só nos casámos cerca de treze anos depois. Não é a minha mulher actual, como verão. Ela apanhou

tuberculose e teve-a durante vários anos. Quando apanhou a tuberculose, dei-lhe um relógio que tinha uns números bonitos, grandes, que rodavam, em vez dos ponteiros,
e de que ela gostava muito. Dei-lho no dia em que adoeceu e teve-o sempre ao lado da cama ao longo dos quatro, cinco ou seis anos em que foi piorando da doença.
Acabou por morrer às 9.22 da noite. E o relógio parou às 9.22 da noite e não voltou a trabalhar. Felizmente, observei uma parte da história que vou contar-lhes agora.
Ao fim de cinco anos o relógio ficou como que fraco das pernas. De vez em quando tinha de o acertar, pois as rodas estavam a ficar laças. Além disso, a enfermeira

que teve de escrever na certidão de óbito a hora da morte, como havia pouca luz no quarto, pegou nesse relógio, virou-o ligeiramente para a luz e voltou a colocá-lo
onde estava. Se não tivesse observado isto, estaria em apuros. É preciso, pois, ter muito cuidado com estas histórias para lembrar todas as condições, pois mesmo
aquelas que não observámos podem ser a explicação para o mistério.
Portanto, em resumo, não pode provar-se nada a partir de uma ou duas ocorrências. Tudo deve ser cuidadosamente verificado. A não ser assim, tornamo-nos aquelas pessoas
que acreditam em toda a espécie de coisas loucas e não percebem nada do mundo em que vivem. Ninguém compreende o mundo em que vivemos, mas alguns percebem um pouco
mais do que outros.
A próxima espécie de técnica envolvida é a amostragem estatística. Referi-me a esta ideia quando mencionei que havia a tentativa de arranjar as coisas de modo a
obter uma probabilidade de 1 em 20. O assunto da amostragem estatística

é um pouco matemático, pelo que não entrarei aqui em pormenores. A ideia geral é mais ou menos óbvia. Se pretendemos saber quantas pessoas têm mais de 1,98 m de
altura, pegamos em 100 pessoas ao acaso e verificamos que cerca de 40 têm mais de 1,98 m e daí adivinhamos que talvez isto possa ser generalizado a toda a gente.
Parece estúpido. Bem, é e não é. Se escolhemos as 100 pessoas observando primeiro as que passavam por baixo de uma porta baixa, vai dar errado. Se escolhemos as
pessoas entre os nossos amigos, também dá errado, pois estamos a escolher pessoas da mesma região do país. Se, porém, arranjarmos um modo de escolher as pessoas
que, tanto quanto sabemos, não tenha qualquer ligação com as suas alturas, então, se encontrarmos 40 em 100, em 100 milhões haverá mais ou menos 40 milhões. Quantas
mais ou quantas menos pode ser estudado muito precisamente. De facto, verifica-se que para sermos mais ou menos exactos a menos de 1% temos de ter 10 000 amostras.
As pessoas não imaginam como é difícil obter uma precisão elevada. Para apenas 1% ou 2% são necessárias 10 000 experiências.
As pessoas que estudam as audiências da televisão usam este método. Ou melhor, pensam que usam este método. É algo muito difícil, sendo a parte mais difícil a escolha
das amostras. Como se escolhe um indivíduo médio em casa do qual se coloca um aparelho que regista os programas de televisão que ele vê, ou qual é o tipo de indivíduo
médio que concorda em ser pago para escrever um diário e com que precisão regista no diário o que está a ver de quinze em quinze minutos de cada vez que soa uma

campainha, não sabemos. Não temos, pois, o direito de ajuizar a partir de 1000 ou 10 000 pessoas, que são as que fazem isso, aquilo que a pessoa média está a ver,

pois a amostra está, sem dúvida, viciada. A estatística é uma actividade bem conhecida e o problema de obter uma boa amostra é muito sério, toda a gente o sabe,
é um trabalho cientificamente correcto. Excepto se não for feito correctamente. A conclusão de todos os investigadores é a de que as pessoas são burras que nem um
calhau e a única maneira de lhes dizer alguma coisa consiste em insultar permanentemente a sua inteligência. A conclusão pode ser correcta. Mas, por outro lado,
também pode estar errada. É, pois, uma questão que implica grande responsabilidade tirar conclusões lineares do estudo das audiências da televisão.
Como disse, conheço muita gente. Gente vulgar. E acho que a sua inteligência está a ser insultada. Quer dizer, há todo o género de coisas. Ligamos o rádio; se temos
alguma alma, ficamos loucos. As pessoas têm uma maneira - ainda não consegui aprendê-la - de não ouvirem o que dizem. Não consigo fazê-lo. Por isso, para preparar
esta conferência liguei o rádio durante três minutos quando estava em casa e ouvi duas coisas.
Primeiro, liguei-o e ouvi música índia - de índios do Novo México, Navajos. Reconheci-a. Tinha-os ouvido em Gallup e fiquei deliciado. Não vou fazer aqui uma imitação
do seu canto de guerra, embora gostasse muito, mas sinto-me tentado a fazê-lo. É muito interessante e mergulha profundamente na sua religião, que é algo que eles
respeitam muito. Devo, pois, referir honestamente que fiquei

contente por verificar que passava algo interessante na rádio. Aquilo era cultural. Portanto, temos de ser honestos. Se fosse fazer um relatório, reportar-me-ia
àqueles três minutos, que foi o que ouvi. Por isso continuei a escutar. Devo confessar que fiz um bocado de batota. Continuei a ouvir porque tinha gostado; era bom.
A música parou. E um homem disse: "Estamos numa campanha contra os acidentes de automóvel." E depois continuou e disse o que devíamos fazer para evitar os acidentes
de automóvel. Isto não é um insulto à inteligência, é um insulto aos índios Navajo, à sua religião e às suas ideias. E continuei a escutar até ouvir dizer que há
uma bebida de um certo tipo, acho que se chama Pepsi-Cola, para as pessoas que pensam jovem. Aí disse: está bem, basta. Vou ponderar um pouco sobre isto. Antes de
mais, a ideia é louca. O que é uma pessoa que pensa jovem? Suponho que seja uma pessoa que gosta de fazer as mesmas coisas que os jovens. Está bem, deixem-nos pensar
isso. Então esta é uma bebida para essas pessoas. Suponho que as pessoas do departamento de investigação do fabricante da bebida decidiram do seguinte modo acerca
do sabor da bebida: "Bem, temos uma bebida vulgar, mas temos de alterá-la, não para pessoas vulgares, mas para pessoas especiais com um pensamento jovem. Mais açúcar."

Toda esta ideia da existência de uma bebida que se destina especialmente a pessoas que pensam jovem é um absurdo absoluto.
Como resultado disso, somos, portanto, permanentemente insultados, a nossa inteligência é continuamente insultada. Tenho uma ideia para derrotar isto. As pessoas
têm muitos planos de diversos tipos, como sabem, e o FTC
93

está a tentar endireitar este estado de coisas. Tenho um plano fácil. Suponhamos que comprávamos a utilização por trinta dias de vinte e seis painéis publicitários,
dezoito deles iluminados, na Grande Seattle. Colocávamos nos painéis um anúncio que dizia: "A sua inteligência foi insultada? Não compre o produto." Depois comprávamos
alguns anúncios na TV e na rádio. No meio de um programa aparecia um homem que dizia: "Desculpe interromper, mas, se achar que algum dos anúncios que ouvir insulta
a sua inteligência ou de algum modo o perturba, aconselhamo-lo a não comprar o produto." Deste modo, as coisas endireitavam num instante. Obrigado.
Contudo, se alguém tem algum dinheiro que queira deitar fora, aconselho aquilo como uma experiência para testar a inteligência do telespectador médio. É um caminho
directo para testar essa inteligência. Mas talvez seja um pouco caro. Podem dizer "isso não é muito importante, os publicitários têm de vender os seus produtos", etc. Mas, por outro lado, a própria ideia de a pessoa média não ser inteligente
é uma ideia muito perigosa. Mesmo que fosse verdade, não podemos lidar com ela da maneira como está a ser feito.
Os repórteres e comentadores dos jornais - há um grande número deles que acha que o público é mais estúpido do que eles, que o público nunca pode compreender coisas
que eles (repórteres e jornalistas) não conseguem compreender. Ora isso é ridículo. Não estou a tentar dizer que são mais burros do que o homem médio, mas, de certo
modo, são mais burros do que as outras pessoas. Se tenho de explicar uma coisa científica a um repórter e ele me
94

pergunta "qual é a ideia?", bem, vou ter de lhe explicar em palavras de uma sílaba apenas, como explicaria ao meu vizinho Ele não compreende, o que é natural, porque
foi educado de maneira diferente - não arranja máquinas de lavar, não sabe o que é um motor, etc. Por outras palavras, não tem qualquer experiência técnica. Há muitos
engenheiros no mundo. Há muitas pessoas com mentalidade mecânica. Há muitas pessoas que são mais inteligentes do que o repórter, digamos, em ciência, por exemplo.
O dever dele é, pois, o de relatar as coisas da maneira que lhe foram transmitidas, tão rigorosamente quanto possível, quer as compreenda, quer não. E o mesmo se
passa com as questões económicas e outras. Os jornalistas apreciam o facto de não perceberem o assunto complicado que é o comércio internacional e relatam mais ou

menos o que as pessoas lhes dizem com uma certa precisão. Mas, no que respeita à ciência, por uma ou outra razão, matraqueiam-me a cabeça, tentando baralhar-me,
dizendo que as pessoas são burras e não vão entender, porque eles, burros, não entendem. Mas eu sei que há pessoas que entendem. Nem toda a gente que lê um jornal
tem de compreender todos os artigos que saem nesse jornal. Algumas pessoas não se interessam pela ciência. Outras interessam. Podiam, pelo menos, descobrir do que
se trata, em vez de lerem que foi usada uma partícula atómica que saiu de uma máquina que pesava 7 toneladas. Não consigo ler estes artigos nos jornais. Não sei
o que querem dizer. Não posso saber que tipo de máquina era só porque pesava 7 toneladas. Como hoje existem sessenta e dois tipos de partículas, gostaria de saber
que tipo de partícula atómica é referida.
95

Toda esta questão da amostragem estatística e da determinação das propriedades das pessoas por este método é um assunto muito sério. Tem uma base científica, mas,
como é utilizado muitas vezes, é preciso ter muito, muito cuidado com ele. É usado para escolher as pessoas para os empregos - fazendo inquéritos às pessoas -, aconselhamento
matrimonial e coisas deste género. E também usado para determinar que pessoas entram para as faculdades de uma maneira de que discordo, pelo que vou já dar a minha
opinião sobre este assunto. Vou dirigir os meus argumentos às pessoas que decidem quem entra no Caltech (Instituto de Tecnologia da Califórnia). E depois de ter
apresentado os meus argumentos voltarei a dizer mais qualquer coisa sobre isso. À parte as dificuldades da amostragem, isto tem, entre outros, um aspecto muito sério.
Há uma certa tendência para usar como critério apenas o que pode ser medido. Ora o espírito do homem, o modo como sente as coisas, pode ser difícil de medir. Há,
felizmente, alguma tendência para fazer entrevistas e tentar corrigir isto. Quanto mais, melhor. Mas é mais fácil fazer mais testes e não perder tempo com as entrevistas,
pois o resultado é que acabam por contar apenas as coisas que podem ser medidas, ou que pensam que podem ser medidas, deixando de fora muitas coisas boas, perdendo
muitas pessoas boas. É, assim, um assunto muito perigoso que tem de ser cuidadosamente verificado. Coisas como as questões do casamento, "como está a dar-se com
o seu marido?", e outras que aparecem nas revistas não fazem qualquer sentido. Costumam dizer mais ou menos isto: "Isto foi testado em mil casais." E então, a partir
da maneira como responderam e como
96

respondemos, podemos dizer se temos um casamento feliz. Normalmente, faz-se uma série de perguntas, como "leva-lhe o pequeno-almoço à cama?", etc. Depois dá-se este

questionário a mil pessoas. Arranja-se uma maneira independente de saber se são felizes no casamento, questionando-as. Mas isso não interessa. Não faz qualquer diferença,
mesmo que o teste seja perfeito. Não é aí que está a questão. Então vamos observar os que são felizes - como responderam à pergunta do pequeno-almoço, como responderam
a outra pergunta, e a outra? Estão a ver, é exactamente o mesmo que na corrida dos ratos para a direita e para a esquerda. As probabilidades são decididas a partir
de uma amostra. O que devem fazer para serem honestos é pegar nesse teste já realizado e que sabem pontuar. Decidem que uma resposta vale 5 pontos, outra 10, de
tal modo que, dos mil casais em que foi testado, os felizes obtenham boas pontuações e os infelizes más. Mas agora há o teste do teste. Não podem usar a amostra
que serviu para determinarem a pontuação. Isso seria andar para trás. Têm de levar o teste a outros mil casais, independentemente, e executá-lo para ver se os mais
felizes são os que obtêm pontuações mais elevadas ou não. Mas não o fazem porque (a) dá muito trabalho e (b) das poucas vezes que o fizeram verificou-se que o teste
não era bom.
Olhando agora para as dificuldades que temos com todas as coisas esquisitas e não científicas no mundo, vemos que há um certo número delas que não podem associar-se
a dificuldades na maneira de pensar, mas são apenas devidas à falta de informação. Em particular, há pessoas que acreditam na astrologia - e aqui haverá certamente
algumas

delas. Os astrólogos dizem que há uns dias melhores para ir ao dentista do que outros. Há dias melhores para andar de avião, se nascemos no dia tal e à hora tal.
E é tudo calculado com base em regras muito cuidadosas em termos da posição das estrelas. Se fosse verdade, seria muito interessante. As companhias de seguros estariam
muito interessadas em alterar as taxas dos seguros dos clientes se seguissem essas regras astrológicas, pois alguns teriam melhores hipóteses de sobrevivência do
que outros quando andassem de avião. Os astrólogos nunca fizeram testes para determinarem se as pessoas que viajam no dia em que não deviam se dão mal. A questão
de saber se é um bom ou mau dia para o negócio nunca foi estabelecida.
Então o que é isto?
Mesmo assim, talvez seja verdade. Mas, por outro lado, há uma enorme quantidade de informação que indica que não é verdade. Porque temos muitos conhecimentos sobre
o funcionamento das coisas, o que são as pessoas, o que é o mundo, o que são essas estrelas, o que são os planetas para que olhamos, o que os faz girar em torno
do Sol, onde vão estar nos próximos 2000 anos, tudo isto é conhecido. Não precisamos de procurar para sabermos onde estão. E há mais: se observarmos com atenção

os diferentes astrólogos, vemos que não concordam uns com os outros. Então o que devemos fazer? Não acreditar. Não há provas nenhumas do que dizem. São afirmações
sem qualquer sentido. Só poderíamos acreditar nisso se não tivéssemos informação nenhuma sobre o que são as estrelas, o mundo e o funcionamento das coisas. Se existisse
um tal fenómeno, seria notável à luz de todos os outros fenómenos que conhecemos. Assim, a não ser que alguém consiga demonstrar-nos

a sua veracidade com uma experiência real, um verdadeiro teste, pegando em pessoas que acreditam e que não acreditam, etc., não há qualquer razão para os escutarmos.
Acontece que foram feitos alguns testes deste tipo nos primórdios da ciência. Descobri que nos primeiros tempos, no tempo em que foi descoberto o oxigénio, etc.,
se fizeram tentativas experimentais para ver, por exemplo, se os missionários (parece parvoíce, mas apenas por termos receio de o experimentarmos), se pessoas boas,
como os missionários, que rezam, etc., tinham menos probabilidades de morrer num naufrágio do que outras. Por isso, quando os missionários viajavam para países longínquos,
nos naufrágios que aconteciam, verificava-se se era ou não menos provável que eles naufragassem. Verificou-se que não havia diferença nenhuma. Por isso, muita gente
não acredita que haja qualquer diferença.
Se ligarmos o rádio (não sei como é por aqui, mas deve ser a mesma coisa) na Califórnia, aparecem todos os tipos de curandeiros pela fé. Já os vi na televisão. É
outra daquelas coisas que me cansam ao tentar explicar o ridículo das suas proposições. Há até uma respeitável, por assim dizer, religião inteira, chamada ciência
cristã, que se baseia na ideia da cura pela fé. Se fosse verdade, podia verificar-se, não pelas histórias contadas por algumas pessoas, mas pelos métodos clínicos
tecnicamente bons que são usados noutros modos de curar doenças. Se acreditamos na cura pela fé, temos tendência para evitar os outros meios de cura. Possivelmente,
demoramos mais tempo a ir ao médico. Algumas pessoas acreditam tão fortemente que demoram mesmo muito tempo até consultarem um médico. Ora

é possível que a cura pela fé não funcione. É possível (não temos a certeza, mas é possível). Por isso é possível que haja algum perigo na crença na cura pela fé,
não é uma trivialidade, não é como a astrologia, que não faz grande diferença. Só se torna inconveniente para as pessoas que acreditam nela terem de fazer as coisas
em certos dias. Talvez, e gostaria de saber (devia investigar-se, toda a gente tem o direito de saber) se foram prejudicadas mais pessoas do que as que foram ajudadas
pela crença na capacidade de cura de Cristo, isto é, se há mais curas ou danos. Devia investigar-se. Não devíamos deixar que as pessoas acreditassem sem uma investigação.

Não há apenas curandeiros pela fé na rádio, há também pessoas de religião pela rádio que usam a Bíblia para prever todos os tipos de fenómenos que irão acontecer.
Ouvi, intrigado, um homem que visitou Deus em sonhos e recebeu todas as espécies de informações especiais para a sua congregação, etc. Bem, esta época não científica...
Mas não sei o que fazer com ele. Não sei a que regras de raciocínio devo recorrer para mostrar imediatamente que é amalucado. Acho apenas que é assim por uma falta
de informação generalizada sobre o modo como o mundo é complicado e quão elaborado e improvável é que tal coisa funcione. Mas, é claro, não posso desmentir sem investigar.
Talvez uma maneira fosse a de perguntar-lhes sempre como sabem que é verdade e lembrar-lhes que talvez estejam errados. De qualquer modo, lembrar-lhes apenas isso,
porque não podemos sempre investir demasiado nisso.
Também há, evidentemente, um certo número de fenómenos no mundo que não podemos deixar de atribuir a

uma estupidez geral. E todos nós fazemos coisas estúpidas e sabemos que há pessoas que as fazem mais do que outras e não vale a pena tentar ver quem faz mais coisas
estúpidas. Há uma tentativa de proteger isso por uma norma governamental, de proteger essa estupidez, mas não resulta a 100%.
Por exemplo, fui visitar um local deserto para comprar um terreno. Sabem que há promotores que vendem terrenos nesses locais - há uma nova cidade a ser construída.
É excitante. É maravilhoso. Precisam de ir lá. Imaginem-se no meio de um deserto, sem nada à volta, a não ser umas bandeiras espetadas na terra com uns números inscritos
e uns letreiros com nomes de ruas. Conduzimos o carro através do deserto até encontrarmos a quarta rua e continuamos até ao lote 369, que é aquele que nos está destinado,
pensamos. E ficamos ali aos pontapés à terra e a discutir com o vendedor acerca das vantagens de termos um lote de esquina e da passagem da estrada por este lado
que facilitará a entrada. Pior, acreditem ou não, damos connosco a discutir o clube de praia que será constituído naquele mar, quais devem ser as regras de admissão
de membros e quantos amigos podemos levar. Juro que dei por mim a fazer isso.
E, quando chega a altura de comprar o terreno, acontece que o estado fez uma tentativa para nos ajudar. E, assim, há uma descrição do local, e o homem que está a
vender-nos o terreno diz-nos que tem de no-la entregar porque é de lei dar-nos aquilo para lermos. E o papel diz que se trata de um negócio igual a muitos outros
na Califórnia, etc. E, entre outras coisas, lemos que, embora queiram vir a ter

50 000 pessoas neste local, só haverá água para um número que, bem, é melhor não dizer, senão posso ser acusado de falso testemunho - não me lembro exactamente -,
mas anda à volta de 5000 pessoas, qualquer coisa como isso. É óbvio que o vendedor sabia disso e então diz-nos que acabou de ser encontrada água num outro local
mais longe e que vai ser bombeada para lá. E, quando o questionamos sobre o assunto, explica-nos muito cuidadosamente que a água acabou de ser descoberta e que não
houve tempo de a acrescentar à brochura do estado. Hummm.
Dou-lhes outro exemplo do mesmo género. Estava em Atlantic City e fui a uma dessas... bem, uma espécie de loja. Havia muitos lugares e as pessoas estavam sentadas
a ouvir falar um homem. E era muito interessante. Sabia tudo sobre alimentação e estava a falar sobre nutrição, várias coisas. Lembro-me de várias das importantes
afirmações que fez, como "nem as lagartas comem farinha branca". Esse tipo de coisas. Foi bom. Era interessante. Era verdade - a parte das lagartas talvez não fosse
verdade, mas era um bom discurso sobre as proteínas, etc. Depois continuou e descreveu a Acta Federal sobre Drogas e Alimentação e explicou como é que ela nos protege.
Explicou que em qualquer produto que pretenda ser um alimento saudável que forneça minerais, e mais isto e mais aquilo, deve haver um rótulo na embalagem que indique
exactamente o seu conteúdo, para que serve, e que todas essas afirmações devem ser explícitas, etc. Ele fornece tudo. Então pensei: "Como é que ele pode ganhar dinheiro?"
Depois saem as embalagens. Acontece, finalmente, que vende esse alimento saudável especial numas garrafas

acastanhadas. E acontece que acaba de chegar, está cheio de pressa e não teve tempo para colocar os rótulos. Mas estão ali os rótulos que pertencem às garrafas e
todos podem colá-los. Esse homem tinha coragem. Primeiro explicou o que as pessoas deviam fazer e aquilo com que deviam preocupar-se e depois foi em frente...
Outra conferência análoga àquela foi a segunda conferência Danz, dada por mim próprio. Comecei por assinalar que havia coisas completamente não científicas, coisas
incertas, particularmente em questões políticas, e que havia duas nações, a Rússia e os Estados Unidos, em luta uma contra a outra. E depois, como que por um místico
hocus-pocus, verificou-se que nós éramos os bons rapazes e eles os maus rapazes. Sim, no início não havia maneira de decidir qual dos dois era melhor. Essa era,
de facto, a questão principal da conferência. Portanto, por uma espécie de mágica, produzi um certo tipo de certeza relativa a partir da incerteza. Falei da embalagem
com as etiquetas e depois saí com uma etiqueta na minha garrafa. Como é que o fiz? Pensem um pouquinho. De uma coisa podemos ter a certeza, é óbvio, embora em tempos

não a tivéssemos, e essa é a de que não temos certezas. Há quem diga "não, talvez tenha a certeza". Realmente, o esquema dessa conferência particular, o ponto fraco
de tudo, aquilo que requeria mais desenvolvimento e estudo, era o seguinte: fiz uma apologia apaixonada da ideia de que é bom manter uma via aberta, que há valor
na incerteza, que é mais importante permitirmo-nos descobrir coisas novas do que escolher uma solução que podemos fabricar no momento - que escolher uma solução,
não interessa o modo como a escolhamos

agora, seria escolher uma solução pior do que a que resultaria se esperássemos e trabalhássemos mais as coisas. E foi então que fiz a escolha e não tenho a certeza
dessa escolha. Está bem. Agora destruí a autoridade.
Associados a estes problemas de falta de informação e outros, mas particularmente de falta de informação, há um certo número de fenómenos que, creio, são mais sérios
do que a astrologia.
Ao preparar esta conferência, investiguei algo da minha cidade no centro comercial. Há uma loja com uma bandeira em frente. É o Centro do Americanismo, o Centro
do Americanismo de Altadena. Então entrei no Centro do Americanismo para descobrir do que se tratava: é uma organização voluntária. Cá fora, à entrada, há uma Constituição
e uma Declaração dos Direitos, uma carta que explica os seus objectivos, que são os de manter os direitos, etc., tudo de acordo com a Constituição e a Declaração
dos Direitos, etc. Essa é a ideia geral. O que se faz lá dentro é simplesmente educativo. Há livros que as pessoas podem comprar sobre os vários assuntos que ajudam
a ensinar as ideias de cidadania, etc., assim como, entre outros, registos do Congresso, panfletos sobre investigações do Congresso, etc., de modo que as pessoas
que estudam esses assuntos possam lê-los. Há grupos de estudo que se reúnem à noite. Por isso, como me interesso pelos direitos das pessoas, perguntei, uma vez que
não sabia muito sobre eles, se haveria algum livro sobre a liberdade de voto para os negros no Sul. Não havia nada. Bem, havia sim. Havia uma coisa que apareceu
depois, duas coisas que vi pelo canto do olho. Uma era sobre o

que aconteceu no Mississipi de acordo com os pais da cidade de Oxford e a outra um pequeno panfleto intitulado Associação Nacional para o Progresso das Pessoas de
Cor e o Comunismo.
Discuti-o com algum pormenor para descobrir o que estava a passar-se, tendo falado durante algum tempo com uma senhora que me explicou, entre outras coisas (falámos
de muitas coisas - fizemo-lo de um modo amigável), que não era membro da Sociedade Birch ("do Castigo"), mas que havia algo a favor da Sociedade Birch que podia

dizer, pois já vira filmes sobre a Sociedade, etc., e achava que havia algo que devia dizer a seu favor. Quando somos membros da Sociedade Birch, não podemos ser
neutros. Pelo menos, sabemos por que estamos lá, porque ninguém tem de aderir se não quiser fazê-lo, foi isto que disse o Sr. Welch, pois é assim que funciona a
Sociedade Birch, se uma pessoa acredita nisso, entra, se não acredita, não adere. É semelhante ao Partido Comunista. Está tudo muito bem se não tiver o poder. Mas,
se tiver o poder, é uma situação completamente diferente. Tentei explicar-lhe que não era esta a liberdade de que falávamos, que em qualquer organização devia haver
a possibilidade de discussão. Que a neutralidade é uma arte, uma arte difícil, e que é importante mantê-la, em vez de nos atirarmos de cabeça numa direcção qualquer.
Mas é melhor actuar do que ficar inactivo com a neutralidade, não é? Não, quando não temos a certeza de para onde vamos, não é.
Bem, comprei umas coisas que lá havia, mais ou menos ao acaso. Uma delas era o Relatório Dan Smoot - é um bom nome -, que falava da Constituição, sendo a ideia

geral a que passo a esboçar: a Constituição está correcta da maneira que foi escrita na versão original; todas as modificações que posteriormente lhe fizeram são
erros. Funda-mentalistas não apenas da Bíblia, mas também da Constituição. Depois passa a classificar os congressistas pelos respectivos votos, pela maneira como
votaram. E dizia, muito especificamente, após explicar as suas ideias: "O que se segue fará uma classificação dos congressistas e dos senadores de acordo com os
respectivos votos a favor ou contra a Constituição." E lembrem-se de que esta classificação não é apenas uma opinião, mas é baseada em factos. Trata-se de uma questão
de registo das votações. Factos. Não há qualquer opinião. É apenas o registo das votações e, é claro, cada item é a favor ou contra a Constituição. Naturalmente.
A eutanásia é contra a Constituição, etc. Tentei explicar que isso violava os próprios princípios constitucionais. De acordo com a Constituição, tem de haver votações.
Não é suposto que se determine à partida se cada um dos itens está certo ou errado. De outro modo, não deveríamos ter inventado o Senado para este fazer a votação.
E depois das votações o objectivo é entender para que lado devemos caminhar. Não é possível que alguém determine à partida qual é a situação. Viola os próprios princípios.
Começa tudo muito bem, com o bem, o amor, Cristo, etc., o edifício vai-se construindo a si próprio, até chegar o medo do inimigo. Esquece-se então a ideia original.
Vira-se então tudo do avesso e torna-se absolutamente contrário ao começo. Acredito que as pessoas que começam algumas destas coisas, especialmente as senhoras voluntárias
de

Altadena, tenham bom coração e compreendam um pouco como a Constituição é boa, etc., mas são arrastadas pelo próprio sistema. Como, não consigo percebê-lo exactamente,
tal como também não sei o que deve fazer-se para o evitar.
Fui um pouco mais ao fundo da questão e descobri o que fazia o grupo de estudo. Se não os incomodo, dir-lhes-ei agora do que se trata. Deram-me alguns artigos. Havia
bastantes cadeiras na sala, estão a ver, e explicaram-me que nessa noite tinham um grupo de estudo, sim, e deram-me uma coisa que descrevia o que iam estudar. Tirei
alguns apontamentos sobre isso. Tinha a ver com a SPXRA. Em 1943 os associados de investigação da SPX -que é..., bem, já lhes digo o que é - tiveram conhecimento,
através do interesse profissional de agentes da segurança das forças armadas dos Estados Unidos no activo, do reavivar soviético de um décimo princípio da guerra
há muito adormecido. A paralisia. Vejam o demónio. Adormecido. Misterioso. Assustador. Os membros místicos das ordens militares sempre tiveram princípios de guerra
desde os tempos das legiões romanas. Número um. Número dois. Número três. Este é o número dez. Não é preciso saber o que é o número sete. Toda a ideia de que há
princípios de guerra há muito adormecidos, ainda menos do que haver um décimo princípio, é um absurdo. E o que é então este princípio da paralisia? Como é que vão
utilizar a ideia? Está a ser gerado o homem tipo. E como é que vai ser utilizado o homem tipo? Da seguinte maneira: este programa educacional engloba todas as áreas
em que a pressão soviética pode ser usada para paralisar o desejo americano de resistir.

Agricultura, artes e trocas culturais. Ciência, educação, meios de comunicação, finanças, economia, governo, trabalho, direito, medicina, forças armadas, religião,
as áreas mais sensíveis. Por outras palavras, possuímos agora uma máquina aberta para dizer que todo aquele que afirme algo com que não concordemos foi paralisado
pela força mística do décimo princípio da guerra.
É um fenómeno análogo à paranóia. É impossível desmentir o décimo princípio. Só será possível se houver um certo equilíbrio, uma certa compreensão do mundo para
perceber que está fora de causa pensar que o Supremo Tribunal (que acaba por ser um "instrumento de conquista global") foi paralisado. Tudo é paralisado. Estão a
ver quão assustador se torna, o terrível poder que é demonstrado repetidamente por exemplos sucessivos desta força temerosa que é construída.
Isto descreve o que é uma paranóia. Uma mulher enerva-se. Começa a suspeitar de que o marido está a tentar criar-lhe complicações. Não quer deixá-lo entrar em casa.

Ele tenta entrar, prova que está a tentar provocar-lhe complicações. Arranja um amigo para falar com ela. Ela sabe que é um amigo dele e mete na cabeça, que só vê
para um lado, que isto é apenas mais uma prova do terrível medo que se vai apoderando da sua cabeça. Os vizinhos consolam-na um pouco. Funciona bem durante algum
tempo. Voltam para as suas casas. Agora estão aborrecidos e vão contar ao marido todas as coisas terríveis que ela lhes contou. Oh meus caros, o que é que ela vos
contou? E vai poder usá-los contra ela. Ela telefona para a esquadra da polícia. Diz "tenho medo". Agora está fechada em casa.

Volta a dizer "tenho medo". Está alguém a tentar entrar em casa. Vão lá, tentam falar com ela, verificam que não há ninguém a tentar entrar em casa. Vão-se embora.
Ela lembra-se de que o marido era importante na cidade. Lembra-se de que tinha um amigo na esquadra da polícia. A esquadra da polícia é apenas uma parte do esquema.
Só confirma a sua desconfiança uma vez mais. Olha pela janela da casa e vê alguém que pára do outro lado na casa de um vizinho. De que estarão a falar? No pátio
das traseiras vê algo a surgir por cima de um arbusto. Estão a observá-la com um telescópio! Verifica-se mais tarde que era uma criança a brincar com um pau. Uma
construção contínua e permanente até que toda a população esteja envolvida. O advogado que chamou, recorda-se agora, foi em tempos advogado de um amigo do marido.
O médico que tem tentado levá-la para o hospital está agora, obviamente, do lado do marido.
A única saída é ter algum equilíbrio, pensar que é impossível que toda a cidade esteja contra ela, que toda a gente dê atenção a este marido que é uma droga, que
toda a gente vá fazer todas estas coisas, que seja possível todo este acumular de circunstâncias. Todos os vizinhos, toda a gente contra ela. É desproporcionado.
É completamente desproporcionado. Mas como será possível explicar isto a alguém que não tem o sentido da proporção?
É o que sucede com estas pessoas. Não têm o sentido das proporções. Por isso acreditam nessa possibilidade do décimo princípio soviético da guerra. A única saída
que consigo imaginar para ganhar o jogo é dizer-lhes que têm razão e que, tal como o meu amigo dos rótulos das embalagens,

os soviéticos são mesmo muito espertos e engenhosos. Até nos dizem o que vão fazer-nos. Estão a ver, estas pessoas, estes investigadores associados, estão realmente
ao serviço dos soviéticos, que usam este método de paralisia. E o que querem é que a gente perca a fé no Supremo Tribunal, no Departamento da Agricultura, nos cientistas
e em todas as pessoas que nos ajudam por todos os meios, e assim sucessivamente, assim como em todos os meios, e foi deste modo que entraram neste movimento de liberdade

que toda a gente queria, esta coisa com todas as bandeiras e a Constituição, e conseguiram-no, e estão a entrar por aí e vão paralisá-lo. Demonstrado. Pelas suas
próprias palavras. A SPXRA qualificou-se, sob juramento, no tribunal dos Estados Unidos como a autoridade americana no décimo princípio. Onde obteve a informação?
Só há um lugar. Na União Soviética.
Esta paranóia, este fenómeno - não devia chamar-lhe paranóia, não sou médico, não sei -, sim, este fenómeno é terrível e já provocou à humanidade e a indivíduos
particulares uma enorme infelicidade.
Outro exemplo do mesmo tipo é o famoso Protocolo dos Veteranos de Sião, que era um documento falso. Tratava-se pretensamente de um encontro de velhos judeus com
os chefes de Sião que se teriam reunido para cozinhar um esquema de dominação do mundo. Banqueiros internacionais, não sei quê internacionais, bem, estão a ver...
uma máquina fabulosa! Simplesmente desproporcionado. Mas não era tão desproporcionado que levasse as pessoas a não acreditarem; e foi uma das causas mais fortes
no desenvolvimento do anti-semitismo.

O que estou a pedir em muitas direcções é uma honestidade humilde. Acho que devia haver uma honestidade mais humilde em questões políticas. E acho que desse modo
seríamos mais livres.
Gostaria de sublinhar que as pessoas não são honestas. Os cientistas também não são honestos. É inútil. Ninguém é honesto. Os cientistas não são honestos. E as pessoas
habitualmente pensam que o são. Isso ainda é pior. Por honesto não pretendo dizer apenas que se diga a verdade. Mas que se esclareça toda a situação. Que se deixe
bem clara toda a informação necessária para que alguém que seja inteligente possa tirar as próprias conclusões.
Por exemplo, em relação aos testes nucleares, não sei se sou a favor ou contra eles. Há razões de ambos os lados. Produz radioactividade e é perigoso e também é
mau se houver uma guerra. Mas não sei se a probabilidade de haver uma guerra por causa dos testes será maior ou menor. Também não sei se a preparação ou a falta
de preparação farão parar a guerra. Por isso não estou a dizer de que lado estou. Por isso, sobre este assunto, posso ser humildemente honesto.
A grande questão é, evidentemente, a de saber se existe o perigo da radioactividade. Na minha opinião, o maior perigo e o maior problema dos testes nucleares são
os seus efeitos futuros. As mortes e a radioactividade que seriam provocadas por uma guerra seriam tantas vezes superiores às resultantes dos testes nucleares que
os seus efeitos futuros seriam muito mais importantes do que a quantidade infinitesimal de radioactividade agora produzida. Contudo,

quão infinitesimal é essa quantidade? A radioactividade é má. Ninguém conhece um efeito bom da radioactividade em geral. Por isso, se aumentarmos a quantidade global
de radioactividade no ar, estamos a produzir algo que não é bom. Portanto, neste sentido, os testes nucleares produzem algo que não é bom. Então, se somos cientistas,
temos o direito e o dever de apontar este facto.
Por outro lado, a coisa é quantitativa. A questão consiste em saber quão má ela é. Qual é o aumento da radioactividade quando comparado com as variações gerais da
quantidade de radioactividade de uns lugares para outros? A quantidade de radioactividade de fundo num edifício de madeira e num de tijolos é muito diferente, porque
a madeira é menos radioactiva do que os tijolos.
Acontece que na altura em que fiz esta pergunta a diferença nos efeitos era menor do que a diferença entre estar num edifício de tijolo e num de madeira. E a diferença
entre estar ao nível do mar e a 1650 m pés de altitude era, pelo menos, cem vezes superior à radioactividade extra produzida pelos testes da bomba atómica.
Digo, pois, que, se uma pessoa quer ser absolutamente honesta e quer proteger a população dos efeitos da radioactividade, que é o que os nossos amigos cientistas
muitas vezes dizem que estão a tentar fazer, então deve trabalhar com os números maiores, e não com os mais pequenos, e deve tentar mostrar que a radioactividade
produzida numa cidade como Denver é muito mais séria, cem vezes superior à radioactividade de fundo da bomba, e que todas as pessoas de Denver deviam mudar-se para
altitudes mais baixas. A situação real é que - não se assustem

se vivem em Denver - é pequena. Não faz grande diferença. É apenas um efeito insignificante. Mas o efeito das bombas é ainda menor do que a diferença entre estar
ao nível do mar ou em altitude, creio. Não tenho a certeza absoluta. Peço-lhes que façam essa pergunta para terem uma ideia se devem ou não ter cuidado ao visitarem
edifícios de tijolo, tanto cuidado quanto o que têm ao tentar impedir os testes nucleares pela simples razão da radioactividade. Há muitas outras razões que, de
um modo ou de outro, poderão ser consideradas boas e politicamente fortes. Mas essa é outra questão.
Nas coisas científicas estamos a chegar a uma situação em que estamos envolvidos com o governo e temos todo o tipo de falta de honestidade. Particularmente, falta
de honestidade nas questões ligadas à aventura das viagens a outros planetas e às várias aventuras espaciais. Para dar um exemplo, podemos pegar na viagem da Mariner
II a Vénus. É uma coisa tremendamente excitante, uma coisa maravilhosa, o facto de o homem ter conseguido enviar um objecto a 64 milhões de quilómetros, um pedaço

da Terra finalmente enviado para outro lugar. E chegar tão próximo que pode obter imagens que correspondem a uma distância de 32 000 km. É-me difícil explicar quão
excitante isto é e como é interessante. E já utilizei mais tempo do que devia.
A história do que aconteceu durante a viagem é igualmente interessante e excitante. O aparente fracasso. O facto de terem de ser desligados todos os instrumentos
durante algum tempo por as baterias estarem a perder potência e poder parar tudo. E depois conseguirem ligar tudo outra vez. O facto de estar tudo a aquecer. Como
as coisas deixaram

de funcionar, umas atrás das outras, e depois voltaram a funcionar. Todos os acidentes e excitação de uma nova aventura. Tal como enviar Colombo ou Magalhães à volta
do mundo. Houve motins e dificuldades, naufrágios e montes de trabalhos. É uma história excitante. Por exemplo, quando se verificou o aquecimento, disse-se nos jornais:
"Está a aquecer, estamos a aprender com o que está a passar-se." O que podíamos estar a aprender? Se sabem alguma coisa, vêem que não podíamos aprender nada. Pomos
os satélites lá em cima junto à Terra e sabemos a quantidade de radiação que captam do Sol... sabemos isso. E a quantidade que captam quando se aproximam de Vénus?
É uma lei muito precisa, bem conhecida, o quadrado do inverso da distância. Quanto mais próximo, portanto, mais brilhante é a luz. Fácil. Por conseguinte, é fácil
calcular a quantidade de branco e preto a pintar para ajustar a temperatura.
A única coisa que aprendemos foi que o aquecimento se deveu apenas ao facto de ter sido feita à pressa e terem sido introduzidas alterações de última hora no interior
do aparelho, de modo que se desenvolvia mais potência no interior e, por isso, aquecia mais do que o que fora previsto. O que aprendemos, portanto, não era científico.
Mas aprendemos a ser um pouco mais cuidadosos, a não sermos apressados nestas coisas e a não mudar de opinião à última hora. Por milagre, quase funcionou quando
lá chegou. Era suposto ter olhado para Vénus e fazer uma série de passagens à volta do planeta, filmando como um écran de televisão, vinte e uma passagens pelo planeta.
Fez três. Bem. Foi um milagre. Foi um grande sucesso. Colombo dizia

que ia atrás de ouro e especiarias. Não obteve ouro e muito poucas especiarias. Mas foi um momento muito importante e muito excitante. Era suposto que a Mariner
trouxesse grande e importante informação científica. Não obteve nenhuma. Digo-lhes que não trouxe nenhuma. Bem, deixem-me corrigir. Não trouxe praticamente nenhuma.

Mas foi uma experiência tremenda e excitante. E no futuro mais coisas resultarão dela. O que ela descobriu ao olhar para Vénus, dizem os jornais, foi que a temperatura
era de cerca de 800 graus por baixo da superfície das nuvens. Isso já se sabia. E está a ser confirmado hoje, agora mesmo, usando o telescópio de Palomar e realizando
medições sobre Vénus a partir da Terra. Que inteligente. Podia obter-se a mesma informação olhando a partir da Terra: tenho um amigo que tem informação sobre isto
e um belo mapa de Vénus no seu gabinete, com linhas de nível de zonas quentes e frias e diferentes temperaturas em diferentes partes. Com todo o pormenor. A partir
da Terra. Não apenas três instantâneos com alguns pontos quentes e frios. Houve, no entanto, uma informação que se obteve - que Vénus não tem um campo magnético
à sua volta, como a Terra - e que não podia ser obtida a partir daqui. Houve também informação muito interessante sobre o que se passava no espaço intermédio, no caminho daqui para Vénus. Sublinhe-se que, se não quisermos tentar atingir
um planeta, não é necessário colocar aparelhos correctores extra no seu interior, quer dizer, foguetes extra para desacelerar. Basta dispará-lo. Podemos colocar
então mais instrumentos no interior, instrumentos melhores, construídos com mais cuidado, e, se o que queremos é realmente

descobrir o que se passa no espaço intermédio, não precisamos de fazer a simulação de que vamos a Vénus. A informação mais importante estava no espaço intermédio,
e, se é essa a informação que pretendemos, então façam o favor de enviar outra nave que não necessite de ir até ao planeta e ter com isso todas as complicações do
lançamento.
Outra coisa é o programa Ranger. Fico doente quando leio no jornal, a propósito desse programa, que, uns atrás dos outros, cinco deles não funcionaram. E de cada
vez aprendemos algo e depois não continuamos o programa. Estamos a aprender imenso. Aprendemos que alguém se esqueceu de fechar uma válvula, que alguém deixou areia
nalguma parte de um instrumento. Por vezes, aprendemos qualquer coisa, mas a maioria das vezes apenas aprendemos que algo se passa com a nossa indústria, com os
nossos engenheiros e com os nossos cientistas, que o falhanço do nosso programa, o facto de falhar tantas vezes, não tem uma explicação simples e razoável. Pelo
que sei, não há necessidade de haver tantos falhanços. Algo se passa na organização, na administração, na engenharia ou no fabrico destes instrumentos. É importante
que se saiba isso. Não vale a pena repetir que aprendemos sempre qualquer coisa.
Incidentalmente, as pessoas perguntam-me: porquê ir à Lua? Porque é uma grande aventura em ciência. E acaba também por desenvolver a tecnologia. É preciso fabricar

todos aqueles instrumentos para ir à Lua -foguetões, etc. - e é muito importante desenvolver a tecnologia. Também toma felizes os cientistas e, se os cientistas
estiverem felizes, talvez trabalhem em mais qualquer coisa
116

para a guerra. Outra possibilidade é o uso militar directo do espaço. Não sei como, ninguém sabe como, mas pode acabar por ser utilizado. De qualquer modo, é possível
que, se continuarmos a desenvolver os aspectos militares dos voos de longo alcance à Lua, isso impeça os Russos de fazerem algum uso militar que ainda não conseguimos
imaginar. Também há vantagens militares indirectas. Isto é, se construirmos foguetões maiores, podemos usá-los mais directamente para irmos daqui a outra parte da
Terra, em vez de irmos à Lua. Outra boa razão é a propaganda. Perdemos um pouco a face perante o mundo, deixando que os outros nos ultrapassassem na tecnologia.
É bom conseguir tentar recuperar essa face. Nenhuma destas razões vale por si só e pode explicar a nossa ida à Lua. Acredito, contudo, que, se as juntarmos todas
e com mais algumas razões que não estou a ver, valerá a pena fazê-lo. Bem, já está.
Gostaria ainda de falar sobre outra coisa, que é a seguinte: como se têm ideias novas? Principalmente, para divertimento dos estudantes aqui presentes. Como é que
se têm ideias novas? Isso faz-se na maioria das vezes por analogia e ao trabalhar com a analogia cometem-se muitas vezes grandes erros. É um jogo óptimo tentar olhar
para o passado, para uma época não científica, olhar para algo dessa época e perguntar se teremos a mesma coisa hoje e onde estará. Gostaria, pois, de me divertir
com este jogo. Em primeiro lugar, consideremos os feiticeiros. Os feiticeiros dizem que sabem curar doenças. Há espíritos no interior que estão a tentar sair. Temos
de os expulsar com um
117

ovo, etc. Vestimos uma pele de cobra e tomamos quinina da casca de uma árvore. A quinina funciona. Eles não sabem que têm uma teoria errada para o que acontece.
Se vivo numa tribo e estou doente, vou ao feiticeiro. Ele sabe mais disso do que qualquer outra pessoa. Mas continuo a tentar dizer-lhe que não sabe o que está a
fazer e que qualquer dia, quando as pessoas investigarem as coisas livremente e se libertarem de todas as ideias complicadas, vão aprender maneiras muito melhores
para tratarem as doenças. Quem são os feiticeiros? Os psicanalistas e os psiquiatras, é evidente. Se olharmos para todas as ideias complicadas que desenvolvemos
num lapso de tempo infinitesimal, ao fazermos a comparação com o tempo que demora em qualquer outra ciência passar de uma ideia para outra, se considerarmos todas

as estruturas, invenções e coisas complicadas, os impulsos e os egos, as tensões e as forças, as energias e as influências, digo-lhes que não podem estar lá todos.
É demasiado para um cérebro ou alguns cérebros terem cozinhado tudo em tão pouco tempo. Contudo, lembro-lhes que, se vivem na tribo, não há mais ninguém para consultar.
E agora posso brincar um pouco mais, e isto é especialmente para os estudantes desta universidade. Estava a pensar, entre outros, nos cientistas árabes da Idade
Média. Eles próprios também fizeram um pouco de ciência, sem dúvida, tal como escreveram comentários sobre os grandes homens que viveram antes deles. E escreveram
comentários sobre os comentários. Descreveram o que cada um escreveu sobre os outros. E continuaram a escrever sobre estes comentários. Escrever comentários é uma
espécie de
118

doença do intelecto. A tradição é muito importante. E a liberdade de novas ideias, de novas possibilidades, é desprezada na base de o que existe ser melhor do que
qualquer coisa que consigamos fazer. Não temos o direito de mudar isso, de inventar alguma coisa ou de pensar em algo de novo. Bem, esses são os professores de Inglês.
Estão mergulhados na tradição e escrevem comentários. É claro que também ensinam inglês, pelo menos a alguns. É aqui que falha a analogia.
Mas, se continuarmos a analogia neste ponto, veremos que, se tivessem uma visão mais esclarecida do mundo, haveria muitos problemas interessantes. Talvez. Quantos
idiomas existem? Vamos inventar outro idioma? Oohhhhhh!
Bem, e o vocabulário? Teremos demasiadas palavras? Não, não. Precisamos delas para exprimir ideias. Teremos poucas palavras? Não. Por algum acaso, é óbvio, desenvolvemos,
no decurso dos tempos, a perfeita combinação de palavras.
Deixem-me descer agora um nível abaixo ainda nesta questão. É o seguinte: de cada vez que ouvimos a pergunta "por que é que o Johnny não consegue ler?" a resposta
é "por causa da ortografia". Há 2000, mais, 3000 ou 4000 anos, mais ou menos por aí, a partir da linguagem, os Fenícios conseguiram imaginar um esquema para descrever
os sons com símbolos. Era muito simples. A cada som correspondia um símbolo e a cada símbolo correspondia um som. Deste modo, quando soubessem os sons de cada símbolo,
podiam saber como soariam as palavras. É uma invenção maravilhosa.
Durante todo este tempo aconteceram muitas coisas e as coisas complicaram-se na língua
119

inglesa. Por que não podemos mudar a ortografia? Quem devia fazê-lo senão os professores de Inglês? Se os professores de Inglês se queixam de que os estudantes que
vêm para as universidades, após todos os anos de estudo, ainda não sabem escrever friend, respondo-lhes que deve haver qualquer coisa na maneira como se escreve

friend.
Se quiserem, podem argumentar que é uma questão de estilo e de beleza da língua e que construir novas palavras e novos idiomas podia destruir isso. Mas não podem
argumentar que reescrever as palavras tenha alguma coisa a ver com o estilo. Não há nenhuma forma de arte ou forma literária, com excepção das palavras cruzadas,
em que a ortografia tenha algo a ver com o estilo. E mesmo as palavras cruzadas podem ser feitas com uma ortografia diferente. E, se não forem os professores de
Inglês a fazê-lo, e se lhes damos dois anos e nada acontece - e, por favor, não inventem três maneiras para o fazer, apenas uma maneira a que toda a gente esteja
habituada -, e se esperamos dois ou três anos e nada acontece, então pedimos aos filólogos e aos linguistas, etc., porque eles sabem como fazê-lo. Sabem que eles
conseguem escrever qualquer língua com um alfabeto de modo a conseguirmos ler os sons noutra língua diferente? É obra. Por isso, devem conseguir fazê-lo com o próprio
inglês.
Deixava-lhes mais uma coisa. Isto mostra, é claro, que há grandes perigos em raciocinar por analogia. E esses perigos devem ser apontados. Como não tenho tempo para
o fazer, deixava aos professores de Inglês o problema de apontarem os erros de raciocinar por analogia.
120

Agora há um certo número de coisas, coisas positivas, em que um raciocínio de tipo científico funciona, em que foram conseguidos progressos consideráveis, e só tenho
estado a mostrar as coisas negativas. Quero que saibam que aprecio as coisas positivas. (Também já percebi que estou a falar de mais, pelo que vou apenas mencioná-las.
Mas está desproporcionado. Queria ter falado mais nelas.) Há um certo número de coisas em que as pessoas racionais trabalham duramente usando métodos muito sensíveis.
E ainda ninguém se chateou com elas.
Por exemplo, as pessoas arranjaram sistemas de tráfego e a maneira de o tráfego funcionar nas cidades. A investigação criminal está num nível muito elevado do conhecimento
de obter provas, de julgar as provas, de controlar as emoções perante as provas, etc.
Mas não devemos pensar apenas nas invenções tecnológicas quando consideramos o progresso do homem. Há um número enorme de invenções não tecnológicas que não deve
ser ignorado. Invenções económicas, como os cheques, por exemplo, e os bancos, coisas desta natureza. Os acordos financeiros internacionais, etc., são invenções
maravilhosas. São absolutamente essenciais e representam um grande avanço. Os sistemas de contabilidade, por exemplo. A contabilidade comercial é um processo científico
- quer dizer, talvez não seja científico, mas é um processo racional. Foi gradualmente desenvolvido um sistema de leis. Há todo um sistema de leis e júris e juizes.

E, embora haja, é claro, muitos erros e muitos defeitos sobre os quais devemos continuar a trabalhar, tenho grande admiração por eles, assim como pelo desenvolvimento
das
121

organizações governamentais que se tem processado através dos anos. Há um grande número de problemas que foram resolvidos em certos países que umas vezes entendemos
e outras não. Lembro-lhes um, porque me preocupa. Tem a ver com o facto de o governo ter ou não realmente o controle das forças militares. Na maior parte do tempo
tem havido problemas porque as forças mais fortes tentam obter o controle do governo. Não é maravilhoso que alguém sem força possa controlar alguém com força? Por
isso, as dificuldades do Império Romano com os guardas pretorianos pareciam insolúveis porque eles tinham mais força do que o Senado. No entanto, no nosso país temos
uma espécie de disciplina militar de modo que eles nunca tentam controlar directamente o Senado. As pessoas ridicularizam as insígnias. Chateiam-nos a toda a hora.
Apesar de todas as coisas que já os fizemos engolir, nós, civis, temos conseguido controlar os militares! Acho que a disciplina militar de saberem qual é o seu papel
no governo dos Estados Unidos é uma das nossas maiores heranças e uma das coisas mais valiosas que possuímos, mas também acho que não devíamos continuar a empurrá-los
tão duramente, pois podem impacientar-se e acabar por quebrar a disciplina que se auto-impuseram. Não me interpretem mal. Os militares têm muitas falhas, como tudo
o resto. E o modo como lidaram com o Sr. Anderson, acho que era este o nome do indivíduo que se supunha ter morto alguém, etc., é um exemplo do que aconteceria se
eles tivessem o poder.
Agora, olhando para o futuro, tenho de falar sobre o desenvolvimento futuro da mecânica, das possibilidades
122

que resultarão de termos energia quase ilimitada quando fizermos a fusão controlada. E num futuro próximo os desenvolvimentos em biologia trarão problemas nunca
imaginados. Os desenvolvimentos muito rápidos em biologia irão causar todas as espécies de problemas muito excitantes. Como não tenho tempo para os descrever, remeto-os
para o livro O Admirável Mundo Novo, de Aldous Huxley, que dá alguma indicação do tipo de problemas que envolverão a biologia futura.
Há uma coisa sobre o futuro que vejo com optimismo. Acho que há muitas coisas a trabalhar na direcção correcta. Em primeiro lugar, o facto de haver tantas nações
e de se ouvirem umas às outras, em virtude das comunicações, mesmo que tentem fechar os ouvidos. Por isso, há todas as espécies de opiniões a circular e o resultado

prático é o de que é difícil eliminar as ideias. E algumas das dificuldades que os Russos estão a ter para controlar pessoas como o Sr. Nakhrosov são um tipo de dificuldades que espero que continue a desenvolver-se.

Outro ponto que gostaria de, muito brevemente, tratar com um pouco mais de pormenor é o seguinte: o problema dos valores morais e dos julgamentos éticos é daqueles em que a ciência não pode entrar, como já indiquei, e não conheço nenhuma maneira particular de o abordar. No entanto, vejo uma possibilidade. Talvez haja outras, mas estou a ver uma possibilidade. Estão a ver, precisamos de uma espécie de mecanismo, qualquer coisa como o truque que temos para fazer uma observação e acreditar nela, um esquema para escolher valores morais. Ora nos tempos de Galileu houve grandes discussões sobre o que faz cair os

corpos, toda a espécie de discussões sobre o meio e as forças de empurrar e puxar, etc. E o que Galileu fez foi desprezar todos os argumentos e decidir se caíam e com que velocidade o faziam, apenas descreveu isso. Sobre isso todos concordaram. E continuou a estudar nessa direcção, sobre aquilo que todos concordavam, sem se preocupar com a maquinaria e com a teoria subjacente, tanto quanto possível. Depois, gradualmente, com o acumular de experiências, talvez se encontrem outras teorias subjacentes que sejam mais satisfatórias. Nos primórdios da ciência houve, por exemplo, discussões terríveis sobre a luz. Newton fez algumas experiências que mostraram que um feixe de luz, uma vez separado e decomposto por um prisma, jamais voltaria a separar-se. Para que precisava ele de discutir com Hooke? Discutia com Hooke por causa das teorias dessa altura sobre a natureza da luz, etc. Não discutia se o fenómeno estava certo. Hooke pegou num prisma e viu que era verdade.

Portanto, a questão consiste em saber se é possível fazer algo análogo (e trabalhar por analogia) com os problemas morais. Creio que não é completamente impossível que haja acordos sobre as consequências, que concordemos com o resultado final, mas talvez não com as razões para fazermos o que temos de fazer. Nos primeiros tempos do cristianismo, por exemplo, discutia-se se Jesus era de uma substância como a do Pai ou exactamente da mesma substância que o Pai, o que, traduzido em grego, se tomou a discussão entre os Homoiousions e os Homoousians. Riem-se, mas houve pessoas feridas por causa disso. Foram destruídas reputações, mortas pessoas, por discutirem se

era a mesma ou semelhante. Por isso hoje devíamos aprender a lição para não discutirmos sobre a razão por que concordamos, desde que concordemos.

Considero, pois, a encíclica do papa João XXIII, que li, um dos mais notáveis acontecimentos do nosso tempo e um grande passo em frente. Não consigo encontrar melhor
expressão para as minhas crenças sobre a moralidade, os deveres e responsabilidades da humanidade, das pessoas umas com as outras, do que nessa encíclica. Não concordo
com alguma da maquinaria que sustenta algumas ideias, talvez imanem de Deus, pessoalmente não acredito, ou algumas delas sejam consequência de ideias de papas anteriores
de uma maneira natural e perfeitamente sensível. Não concordo, mas não vou ridicularizá-lo, nem sequer discutir. Concordo com as responsabilidades e com os deveres
que o papa apresenta como responsabilidades e deveres das pessoas. E reconheço esta encíclica como o princípio, possivelmente, de um futuro novo em que talvez esqueçamos
as teorias sobre as razões por que acreditamos nas coisas, dado que que no fim, e no que respeita à acção, acreditamos nas mesmas coisas. Muito obrigado. Foi um prazer.
125

Sobre Richard Feynman

Nascido em 1918 em Brooklyn, Richard Feynman fez o doutoramento (Ph. D.) em Princeton em 1942. Apesar da sua juventude, desempenhou um papel importante no projecto
Manhattan, em Los Alamos, durante a segunda guerra mundial. Posteriormente, ensinou em Cornell e no Instituto de Tecnologia da Califórnia. Em 1965 recebeu o Prémio
Nobel da Física, juntamente com Sin-Itero Tomonaga e Julian Schwinger, pelo seu trabalho em electrodinâmica quântica.
Feynman ganhou o prémio Nobel por ter resolvido com sucesso problemas com a teoria da electrodinâmica quântica. Criou também uma teoria matemática para explicar
o fenómeno da superfluidez do hélio líquido. Depois disso, com Murray Gell-Mann, realizou um trabalho fundamental na área das interacções fracas, como o decaimento
beta. Nos últimos anos Feynman desempenhou um papel-chave
127

no desenvolvimento da teoria dos quarks, avançando com o seu modelo parton para os processos de colisão de protões de energia elevada.
Para além destas realizações, Feynman introduziu novas técnicas computacionais e notações básicas em física - acima de tudo, os ubíquos diagramas de Feynman, que,
talvez mais do que qualquer outro formalismo da história científica recente, mudaram o modo como os processos físicos básicos são conceptualizados e calculados.
Feynman era um educador notavelmente eficiente. Dos seus numerosos prémios, tinha um orgulho especial na medalha Oersted para o ensino, que ganhou em 1972. The Feynman

Lectures on Physics, publicadas originalmente em 1963, foram descritas numa crítica na Scientific American como "difíceis, mas substanciais e cheias de sabor. Após
25 anos, é o guia para os professores e para os melhores estudantes."
Para aumentar a compreensão da física entre o público leigo, Feynman escreveu O Que É Uma Lei
Física? e QED - A Estranha Teoria da Luz e da Matéria (ambos editados pela Gradiva, colecção "Ciência Aberta", n°s 35 e 25, respectivamente). É também autor de um
grande número de publicações avançadas que se tornaram referências clássicas e de manuais para investigadores e estudantes.
Richard Feynman era um empenhado homem público. O seu trabalho na comissão do Challenger é bem conhecido, especialmente a sua famosa demonstração da susceptibilidade
ao frio dos O-anéis, uma elegante experiência que apenas requeria um copo de água gelada (v. Nem Sempre a Brincar, Sr Feynman!, colecção "Ciência Aberta",
128

n° 37, Gradiva). Menos conhecidos são os seus esforços na Comissão do Currículo do Estado da Califórnia nos anos 60, em que protestou contra a mediocridade dos manuais
(v. Está a Brincar, Sr Feynman!, colecção "Ciência Aberta", n° 21, Gradiva).
Uma descrição das múltiplas realizações científicas e educacionais de Richard Feynman não consegue, contudo, captar adequadamente a essência do homem. Como qualquer
leitor, mesmo das suas publicações mais técnicas, sabe, a personalidade viva e multifacetada de Feynman brilha em toda a sua obra. Para além de físico, foi em várias
ocasiões reparador de rádios, artista, dançarino, tocador de bongo e até decifrador de hieróglifos maianos. Permanentemente curioso sobre o seu mundo, foi um empirista
exemplar.
Richard Feynman morreu a 15 de Fevereiro de 1988 em Los Alamos, Los Angeles.
129

CIÊNCIA ABERTA

1. O JOGO DOS POSSÍVEIS
François Jacob
2. UM POUCO MAIS DE AZUL
H. Reeves
3. O NASCIMENTO DO HOMEM
Robert Clarke
4. A PRODIGIOSA AVENTURA DAS PLANTAS
Jean-Marie Pelt/Jean-Pierre Cuny
5. COSMOS
Carl Sagan
6. A MEDUSA E O CARACOL
Lewis Thomas

7. O MACACO, A ÁFRICA E O HOMEM
Yves Coppens
8. OS DRAGÕES DO ÉDEN
Carl Sagan
9. UM MUNDO IMAGINADO
June Goodfield
10. O CÓDIGO CÓSMICO
Heinz R. Pagels
11. CIÊNCIA: CURIOSIDADE E MALDIÇÃO
Jorge Dias de Deus
12. O POLEGAR DO PANDA
Stephen Jay Gould
13. A HORA DO DESLUMBRAMENTO
H. Reeves
14. A NOVA ALIANÇA
Ilya Prigogine/Isabelle Stengers
15. PONTES PARA O INFINITO
Michael Guillen
16. O FOGO DE PROMETEU
Charles Lumsden/Edward O. Wilson
17. O CÉREBRO DE BROCA
Carl Sagan
18. ORIGENS Robert
Shapiro
19. A DUPLA HÉLICE
James Watson
20. OS TRÊS PRIMEIROS MINUTOS
Steven Weinberg
21. "ESTÁ A BRINCAR,
SR. FEYNMAN!"
Richard P. Feynman
22. NOS BASTIDORES DA CIÊNCIA
Sebastião J. Formosinho
23. VIDA
Francis Crick
24. SUPERFORÇA
Paul Davies
25. QED - A ESTRANHA TEORIA DA LUZ E DA MATÉRIA
Richard P. Feynman
26. A ESPUMA DA TERRA
Claude Allègre
27. BREVE HISTÓRIA DO TEMPO
Stephen W. Hawking
28. O JOGO
Manfred Eigen/Ruthild Winkler
29. EINSTEIN TINHA RAZÃO?
Clifford M. Will
30. PARA UMA NOVA CIÊNCIA
Steven Rose/Lisa Appignanesi
31. A MÃO ESQUERDA DA CRIAÇÃO
Jonh D. Barrow/Joseph Silk
32. O GENE EGOÍSTA
Richard Dawkins
33. HISTÓRIA CONCISA DAS MATEMÁTICAS

Dirk J. Struik
34. CIÊNCIA, ORDEM E CRIATIVIDADE
David Bohm/F. David Peat
35. O QUE É UMA LEI FÍSICA
Richard P. Feynman
36. QUANDO AS GALINHAS TIVEREM DENTES
Stephen Jay Gould
37. "NEM SEMPRE A BRINCAR, SR. FEYNMAN!"
Richard P. Feynman
38. CAOS - A CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA CIÊNCIA
James Gleick
39. SIMETRIA PERFEITA
Heinz R. Pagels
40. ENTRE O TEMPO E A ETERNIDADE
Ilya Prigogine/Isabelle Stengers
41. OS SONHOS DA RAZÃO
Heinz R. Pagels
42. VIAGEM AS ESTRELAS
Robert Jastrow
43. MALICORNE
Hubert Reeves
44. INFINITO EM TODAS AS DIRECÇÕES
Freeman J. Dyson
45. O ÁTOMO ASSOMBRADO
P. C. W. Davies/J. R. Brown
46. MATÉRIA PENSANTE
Jean-Pierre Changeux/Alain Connes
47. A NATUREZA REENCONTRADA
Jean-Marie Pelt
48. O CAMINHO QUE NENHUM HOMEM TRILHOU
Carl Sagan/Richard Turco
49. O SORRISO DO FLAMINGO
Stephen Jay Gould
50. EM BUSCA DA UNIFICAÇÃO
Abdus Salam/Paul Dirac/ /Wemer Heisenberg
51. OBJECTOS FRACTAIS
Benoit Mandelbrot
52. A QUARTA DIMENSÃO
Rudy Rucker
53. DEUS JOGA AOS DADOS?
Ian Stewart
54. OS PRÓXIMOS CEM ANOS
Jonathan Weiner
55. IDEIAS E INFORMAÇÃO
Arno Penzias
56. UMA NOVA CONCEPÇÃO DA TERRA
Seiya Uyeda
57. HOMENS E ROBOTS
Hans Moravec
58. A MATEMÁTICA E O IMPREVISTO
Ivar Ekeland
59. SUBTIL É O SENHOR
Abraham Pais
60. FLATLAND - O PAÍS PLANO

Edwin A. Abbott
61. FEYNMAN - A NATUREZA DO GÉNIO
James Gleick
62. COMIDA INTELIGENTE
Jean-Marie Bourre
63. O FIM DA FÍSICA
Stephen Hawking
64. UNIVERSO, COMPUTADORES E TUDO O RESTO
Carlos Fiolhais
65. OS HOMENS
André Langaney
66. OS PROBLEMAS DA BIOLOGIA
John Maynard Smith
67. A CRIAÇÃO DO UNIVERSO
Fang Li Zhi/Li Shu Xian
68. A MÁQUINA MÁGICA
A. K. Dewdney
69. O MELHOR DE FEYNMAN
Organização de Laurie M. Brown e John S. Rigden
70. ÚLTIMAS NOTÍCIAS DO COSMOS
Hubert Reeves
71. A VIDA É BELA
Stephen Jay Gould
72. OS PROBLEMAS DA MATEMÁTICA
Ian Stewart
73. POEIRAS DE ESTRELAS
Hubert Reeves
74. A PALAVRA DAS COISAS
Pierre Laszlo
75. A EXPERIÊNCIA MATEMÁTICA
Philip J. Davis/Reuben Hersh
76. EINSTEIN VIVEU AQUI
Abraham Pais
77. SOMBRAS DE ANTEPASSADOS ESQUECIDOS
Carl Sagan/Ann Druyan
78. O PRIMEIRO SEGUNDO
Hubert Reeves
79. A COMUNIDADE VIRTUAL
Howard Rheingold
80. UM MODO DE SER
João Lobo Antunes
81. SONHOS DE UMA TEORIA FINAL
Steven Weinberg
82. A MAIS BELA HISTÓRIA DO MUNDO
Hubert Reeves/Joél de Rosnay/ Yves Coppens/Dominique Simonnet
83. O SÉCULO DOS QUANTA
João Varela
84. O FIM DAS CERTEZAS
Ilya Prigogine
85. A PRIMEIRA IDADE DA CIÊNCIA
António Manuel Baptista
86. O QUARK E O JAGUAR
Murray Gell-Mann
87. A DIVERSIDADE DA VIDA

Edward O. Wilson
88. A LIÇÃO ESQUECIDA DE FEYNMAN
David L. Goodstein/Judith R. Goodstein
89. ORDEM OCULTA
John H. Holland
90. UM MUNDO INFESTADO DE DEMÓNIOS
Carl Sagan
91. O RATINHO, A MOSCA E O HOMEM
François Jacob
92. O ÚLTIMO TEOREMA DE FERMAT
Amir D. Aczel
93. A MENTE VIRTUAL
Roger Penrose
94. SOBRE O FERRO NOS ESPINAFRES
Jean-François Bouvet (org.)
95. BILIÕES E BILIÕES
Carl Sagan
96. CINCO EQUAÇÕES QUE MUDARAM O MUNDO
Michael Guillen
97. A CIÊNCIA NO GRANDE TEATRO DO MUNDO
António Manuel Baptista
98. CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA MATEMÁTICA
Bento de Jesus Caraça
99. O MUNDO DENTRO DO MUNDO
John D. Barrow
100. A CULTURA CIENTÍFICA E OS SEUS INIMIGOS
O LEGADO DE EINSTEIN Gerald Holton
101. VIAGENS NO ESPAÇO-TEMPO
Jorge Dias de Deus
102. IMPOSTURAS INTELECTUAIS
Alan Sokal/Jean Bricmont
103. O ESTRANHO CASO DO GATO DA SR.A HUDSON
Colin Bruce
104. AVES, MARAVILHOSAS AVES
Hubert Reeves
105. O HOMEM QUE SÓ GOSTAVA DE NÚMEROS

Paul Hoffman
106. DECOMPONDO O ARCO-ÍRIS
Richard Dawkins
107. FULL HOUSE
Stephen Jay Gould
108. O UNIVERSO ELEGANTE
Brian Greene
109. GÖDEL, ESCHER,
BACH Douglas R. Hofstadter
110. O SIGNIFICADO DE TUDO
Richard P. Feynman